



**Asamblea General**

Distr.  
GENERAL

A/AC.105/547  
7 de mayo de 1993  
ESPAÑOL  
ORIGINAL: INGLÉS

COMISION SOBRE LA UTILIZACION DEL ESPACIO  
ULTRATERRESTRE CON FINES PACIFICOS

PAPEL DE LA COMISION SOBRE LA UTILIZACION DEL ESPACIO  
ULTRATERRESTRE CON FINES PACIFICOS EN LA APLICACION DE  
LAS RECOMENDACIONES DE LA CONFERENCIA DE LAS NACIONES  
UNIDAS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y EL DESARROLLO

Informe de la Secretaría

INDICE

	<u>Párrafos</u>	<u>Página</u>
INTRODUCCION . . . . .	1 - 6	3
I. LA CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y EL DESARROLLO . . . . .	7 - 21	4
A. Organización y resultados de la Conferencia	7 - 14	4
1. Programa 21 . . . . .	9 - 10	4
2. Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo . . . . .	11	5
3. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático . . . . .	12	5
4. Convenio sobre la Diversidad Biológica .	13	6
5. Principios relativos a los bosques . . .	14	6
B. Disposiciones financieras y de organización	15 - 21	6
II. EL PROGRAMA 21 Y LA TECNOLOGIA ESPACIAL . . . . .	22 - 78	8
A. Protección de la atmósfera . . . . .	30 - 37	10
B. Planificación y ordenación integradas de los recursos de tierras . . . . .	38 - 43	12

INDICE (continuación)

	<u>Párrafos</u>	<u>Página</u>
C. Lucha contra la deforestación . . . . .	44 - 48	13
D. Lucha contra la desertificación y la sequía	49 - 53	14
E. Agricultura y desarrollo rural sostenibles .	54 - 59	15
F. Protección de los océanos, de las zonas costeras y de los recursos marinos . . . . .	60 - 69	17
G. Protección, aprovechamiento y ordenación de los recursos de agua dulce . . . . .	70 - 75	19
H. Ciencia para el desarrollo sostenible . . .	76 - 78	20
III. FUNCION DE LA COMISION SOBRE LA UTILIZACION DEL ESPACIO ULTRATERRESTRE CON FINES PACIFICOS Y DE LA OFICINA DE ASUNTOS DEL ESPACIO ULTRATERRESTRE	79 - 119	21
A. Programa de las Naciones Unidas de aplicaciones de la tecnología espacial . . .	80 - 99	21
1. Cursos de capacitación, cursillos prácticos y seminarios . . . . .	85 - 89	22
2. Becas para educación avanzada . . . . .	90 - 91	24
3. Servicios de asesoramiento técnico . . .	92 - 93	25
4. Centros de capacitación en ciencia y tecnología espacial . . . . .	94 - 99	26
B. Servicio Internacional de Información Espacial . . . . .	100 - 105	27
C. Coordinación de las actividades ambientales en el espacio . . . . .	106 - 109	29
D. Formulación de políticas para el medio ambiente del espacio . . . . .	110 - 111	30
E. Cooperación bilateral, regional y multilateral . . . . .	112 - 119	30
1. Planificación y coordinación de satélites para el estudio del medio ambiente . . .	113 - 114	31
2. Facilitación del acceso a los datos . .	115	31
3. Proyectos de demostración de aplicaciones	116 - 117	32
4. Información . . . . .	118	32
5. Asistencia técnica . . . . .	119	32

## INTRODUCCION

1. La Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, en su 35º período de sesiones,

"convino en que la Secretaría preparara, para el siguiente período de sesiones de la Comisión, un informe analítico sobre el papel que podría desempeñar la Comisión en vista de las decisiones y recomendaciones de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.<sup>1</sup>"

En el informe sobre el período de sesiones se señala además, en el párrafo 154:

"La Comisión reconoció la oportunidad singular que se le ofrecía de intervenir en forma activa, hasta donde le fuese posible, en la aplicación de las recomendaciones pertinentes de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo e invitó a los Estados Miembros a presentar opiniones sobre el particular antes del próximo período de sesiones de la Comisión a tiempo para incluirlas en el informe que prepararía la Secretaría en cumplimiento del párrafo 103 supra."

2. La Secretaría envió un aide-mémoire a los Estados Miembros en que señalaba esa invitación a su atención. Se recibieron respuestas de Austria, Colombia, Cuba, la Federación de Rusia, Indonesia, el Senegal y Ucrania. Esas respuestas se han utilizado en la preparación del presente informe.

3. El objetivo del presente informe es: a) examinar las decisiones y recomendaciones de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, particularmente las que figuran en el Programa 21, y determinar esferas en que la tecnología espacial podría hacer una contribución, y b) examinar posibles formas en que la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos podría fomentar la aplicación de la tecnología espacial a la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible.

4. En el sistema de las Naciones Unidas y otros programas espaciales internacionales existen diversos programas relativos a las aplicaciones de la tecnología espacial para la protección del medio ambiente y el desarrollo económico, y muchos de esos programas ciertamente se abocarán a las recomendaciones que figuran en el Programa 21. Sin embargo, puesto que actualmente está en curso de realización el examen del papel de las diversas organizaciones y organismos en la ejecución del Programa 21, aún no es posible presentar una reseña general de las actividades espaciales relativas al Programa 21 en todo el sistema de las Naciones Unidas. Se puede hallar mayor información sobre los programas de las Naciones Unidas y otras organizaciones internacionales relacionados con el espacio, incluidos programas que guardan relación con el Programa 21, en el documento A/AC.105/521, "Space activities of the United Nations and international organizations", y en los informes anuales sobre coordinación de las actividades relativas al espacio ultraterrestre en el sistema de las Naciones Unidas, el más reciente de los cuales es el documento A/AC.105/524.

5. De conformidad con la solicitud de la Comisión, y habida cuenta de que solamente ahora se están formulando las respuestas de los diversos organismos del sistema de las Naciones Unidas al Programa 21, el presente informe se centra en la labor de la Comisión y en las actividades ejecutadas por la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre por instrucciones de la Comisión. El informe se centra especialmente en el Programa de las Naciones Unidas de aplicaciones de la tecnología espacial, que brinda el medio más directo mediante el cual la Comisión puede fomentar la utilización de la tecnología espacial en la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible. También se consideran otras actividades espaciales internacionales y nacionales mediante las cuales los Estados Miembros podrían contribuir a la ejecución del Programa 21.

6. Cabe hacer notar que la Asamblea General ha asignado la responsabilidad general de vigilar los progresos que se realicen en la ejecución del Programa 21 y las actividades relacionadas con la integración de los objetivos ecológicos y de desarrollo en todo el sistema de las Naciones Unidas a la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible, establecida en febrero de 1993 por el Consejo Económico y Social por recomendación de la Asamblea General. Una de las funciones de la Comisión es analizar y evaluar informes de todos los órganos, organizaciones, programas e instituciones pertinentes del sistema de las Naciones Unidas que se ocupen de diversas cuestiones ambientales y de desarrollo y presentar recomendaciones apropiadas a la Asamblea General. Por consiguiente, quizás la Comisión desee presentar sus opiniones sobre la función que puede desempeñar en la ejecución del Programa 21 a la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible.

## I. LA CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y EL DESARROLLO

### A. Organización y resultados de la Conferencia

7. La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo se celebró del 3 al 14 de junio de 1992 en Río de Janeiro, Brasil, de conformidad con una decisión de la Asamblea General, en que se esbozaban los objetivos de la Conferencia. El informe de la Conferencia figura en el documento A/CONF.151/26/Rev.1 (vols. I y II)<sup>2</sup>

8. La Conferencia aprobó tres textos principales: a) el Programa 21, un programa amplio para la adopción de medidas en el plano mundial en todas las esferas del desarrollo sostenible; b) la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, un conjunto de principios que definen los derechos y las responsabilidades de los Estados, y c) un conjunto de principios sobre la ordenación, la conservación y el desarrollo sostenible de los bosques. Además, en la Conferencia se abrieron a la firma dos convenciones jurídicas internacionales: la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica.

#### 1. Programa 21

9. En el Programa 21 figuran las consideraciones, conclusiones y recomendaciones detalladas aprobadas por la Conferencia, divididas en cuatro secciones generales: la sección I, sobre las dimensiones sociales y económicas,

incluidos factores como la pobreza, las modalidades de consumo, la dinámica demográfica, la salud y la vivienda; la sección II, sobre la conservación y ordenación de los recursos naturales, inclusive los recursos terrestres, acuáticos y marinos y los problemas de la deforestación, la desertificación y la ordenación de desechos; la sección III, sobre el papel de los grupos sociales principales, inclusive las mujeres, la infancia, las poblaciones indígenas, los gobiernos y las organizaciones no gubernamentales, la industria y los trabajadores; y la sección IV, sobre disposiciones financieras, institucionales y tecnológicas para la ejecución del Programa 21. Es un amplio plan de acción para la explotación sostenible de los recursos de la Tierra, que abarca prácticamente todos los aspectos relativos al medio ambiente y el desarrollo económico. El Programa 21 está contenido en el anexo II del documento A/CONF.151/26/Rev.1 (vol. I).

10. El Programa 21 contiene, en las cuatro secciones indicadas anteriormente, un total de 35 capítulos sobre temas sustantivos, cuyos capítulos contienen cerca de 114 programas especializados que abarcan todos los aspectos del medio ambiente y el desarrollo. Para cada uno de esos programas, el Programa 21 define las bases para la acción, los objetivos, las actividades y los medios financieros y de otra índole necesarios para su ejecución. Los programas incluyen actividades en los planos nacional, regional e internacional.

## 2. Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo

11. La Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo es un conjunto de 27 principios que esbozan los derechos y las responsabilidades de los Estados. Entre los principios se cuentan el concepto de que el que contamina debe cargar con los costos de la contaminación; que los Estados tienen el derecho de aprovechar sus propios recursos, pero que no deben causar daños al medio ambiente de otros Estados o de zonas que están fuera de los límites de su jurisdicción; que los Estados deberían reducir y eliminar las modalidades de consumo insostenibles, y que la falta de certeza científica absoluta no debe impedir a los Estados adoptar medidas para impedir la degradación del medio ambiente. La Declaración de Río figura en el anexo I del documento A/CONF.151/26/Rev.1 (vol. I).

## 3. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

12. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático fue elaborada por el Comité Intergubernamental de Negociación de una Convención General sobre los Cambios Climáticos, establecido en 1991 de conformidad con una decisión de la Asamblea General. La Convención se concluyó en mayo de 1992 y quedó abierta a la firma en la Conferencia. Ha sido firmada por 161 países y ratificada por 11 (al 22 de marzo de 1993) y entrará en vigor 90 días tras su ratificación por 50 países. Contiene 26 artículos, y especifica que su objetivo es estabilizar los niveles de los gases termoactivos en la atmósfera a fin de impedir una peligrosa interferencia antropogénica con el sistema climático.

Las partes en la Convención convienen en reducir las emisiones de estos gases a los "niveles anteriores" y la Convención dispone un objetivo voluntario de reducir las emisiones a los niveles de 1990 para el año 2000.

#### 4. Convenio sobre la Diversidad Biológica

13. El Convenio sobre la Diversidad Biológica fue negociado por el Comité Intergubernamental de Negociación de una Convención sobre la Diversidad Biológica establecido por el Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (PNUMA). Se abrió a la firma en la Conferencia y ha sido firmado por 162 países (al 22 de marzo de 1993). Ha sido ratificado por 11 países y entrará en vigor 90 días tras su ratificación por 30 países. Contiene 42 artículos y su objetivo es velar por la adopción de medidas internacionales eficaces para detener la destrucción de las especies biológicas, los hábitat y los ecosistemas. Exige a los signatarios instaurar medidas para conservar sus recursos biológicos; impone responsabilidad jurídica a los países de los daños ambientales causados por las filiales extranjeras de sus empresas, e impone reglamentaciones a la industria de la biotecnología.

#### 5. Principios relativos a los bosques

14. Al comienzo de los preparativos de la Conferencia, se había expresado la esperanza de que la Conferencia pudiese aprobar una convención sobre la ordenación y la conservación de los bosques junto con los convenios sobre el cambio climático y la diversidad biológica. Sin embargo, no fue posible llegar a un acuerdo sobre una convención con fuerza jurídica obligatoria a tiempo para la Conferencia. Como base para negociaciones posteriores con miras a un acuerdo internacional sobre los bosques, la Conferencia aprobó una "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 tipo". La declaración comprende 15 "principios/elementos", entre ellos disposiciones en el sentido de que todos los países deberían instaurar políticas de conservación de bosques y reforestación; de que los países tienen el derecho de aprovechar sus recursos forestales de conformidad con sus propias necesidades socioeconómicas, y de que deberían facilitarse a los países en desarrollo los recursos financieros para instaurar programas de conservación de bosques. Los principios relativos a los bosques figuran en el anexo III del documento A/CONF.151/26/Rev.1 (vol. I).

#### B. Disposiciones financieras y de organización

15. La secretaría de la Conferencia estimó que para el período 1993-2000, los costos medios anuales de ejecución de las actividades en el Programa 21 en los países en desarrollo serían superiores a los 600.000 millones de dólares, incluidos cerca de 125.000 millones de dólares en forma de subsidios o facilitados en condiciones de favor por la comunidad internacional. Cabe hacer notar que el total de la asistencia oficial para el desarrollo a los países en desarrollo asciende actualmente a aproximadamente 55.000 millones de dólares por año.

16. La Conferencia concluyó que, en general, la financiación de la ejecución de los programas que forman parte del Programa 21 provendría de los sectores público y privado de los distintos países interesados. Sin embargo, la Conferencia reconoció también que para los países en desarrollo, especialmente los países menos adelantados, se necesitaría asistencia financiera nueva y adicional en forma de subsidios u otras formas de financiación en condiciones de favor para la adopción de prácticas de desarrollo sostenible. La Conferencia determinó diversas fuentes para la asistencia financiera de dicha índole, entre ellas bancos y fondos de desarrollo multilaterales, las Naciones Unidas y sus organismos especializados, programas de asistencia bilateral, asistencia financiera no gubernamental e inversiones internacionales.

17. En el sistema de las Naciones Unidas, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), un programa conjunto del Banco Mundial, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el PNUMA, será el principal mecanismo de financiación de los proyectos sobre protección ambiental y desarrollo sostenible. Se podría disponer de cierta financiación adicional por conducto de la Asociación Internacional de Fomento (AIF) del Banco Mundial, que proporciona préstamos en condiciones de favor a los países en desarrollo, y de una parte de los ingresos anuales netos del Banco que se asignaría a un "incremento en pro de la Tierra" para la financiación de programas ecológicos nacionales. La nueva iniciativa "Capacidad 21" del PNUD también contribuiría al fomento de la capacidad nacional para la ejecución del Programa 21, centrando su atención en la capacitación de recursos humanos, la creación de instituciones y el intercambio de tecnologías racionales desde el punto de vista ambiental.

18. La Asamblea General, en su resolución 47/190, de 22 de diciembre de 1992, hizo suyos el Programa 21, la Declaración de Río y los principios relativos a los bosques e instó a los gobiernos y a los órganos, organizaciones y programas del sistema de las Naciones Unidas, así como a otras organizaciones intergubernamentales y no gubernamentales, a que adoptaran las medidas necesarias para complementar eficazmente esos documentos. La Asamblea tomó nota de las contribuciones financieras iniciales prometidas por algunos países desarrollados e instó a los países que no lo hubieran hecho a que anunciaran sus promesas de contribuciones. La Asamblea decidió también convocar a más tardar en 1997 un período extraordinario de sesiones para realizar un examen y una evaluación globales del Programa 21.

19. La Asamblea General, en su resolución 47/191, de 22 de diciembre de 1992, hizo suyas las recomendaciones sobre los arreglos institucionales internacionales complementarios de la Conferencia que figuraban en el Programa 21 y pidió al Consejo Económico y Social que estableciera la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible de alto nivel propuesta que se recomendaba en el Programa 21. Una de las funciones de la Comisión sería vigilar los progresos que se realizasen en la ejecución del Programa 21 y las actividades conexas en todo el sistema de las Naciones Unidas mediante el análisis y la evaluación de informes de todos los órganos, organizaciones, programas e instituciones pertinentes del sistema de las Naciones Unidas. La Asamblea recomendó también que la Comisión mantuviera una relación activa con otros órganos intergubernamentales de las Naciones Unidas que trataran cuestiones relacionadas con el medio ambiente y el desarrollo.

20. La Comisión sobre el Desarrollo Sostenible, con 53 Estados miembros, fue creada por el Consejo Económico y Social y celebró una breve reunión de organización en febrero de 1993. El primer período de sesiones sustantivo de la Comisión se celebrará en junio de 1993.

21. En su resolución 47/191, la Asamblea General tomó nota de la decisión del Secretario General de establecer un nuevo Departamento de Coordinación de Políticas y Desarrollo Sostenible. Ese Departamento, que ahora está en proceso de creación como parte de la reestructuración de la Secretaría, tendría el cometido primordial de coordinar la labor de la Secretaría complementaria de la Conferencia y prestar servicios a la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible.

## II. EL PROGRAMA 21 Y LA TECNOLOGIA ESPACIAL

22. El Programa 21 se centra en las medidas prácticas que deben adoptarse sobre el terreno para proteger el medio ambiente y promover el desarrollo sostenible. En apoyo de ese esfuerzo, también se está examinando la necesidad de estudiar y vigilar el medio ambiente en forma permanente. En diversas esferas, entre ellas la planificación y ordenación del uso de las tierras, la deforestación, la desertificación, la evaluación de los recursos hídricos y el estudio científico de la dinámica ambiental, el Programa 21 reconoce concretamente la importante contribución que puede hacer la tecnología espacial a la vigilancia del medio ambiente y el desarrollo sostenible. En muchas otras esferas, se pide en el Programa 21 que se amplíen y se perfeccionen la vigilancia del medio ambiente, la reunión de datos y las actividades en materia de estudios de recursos a las que la tecnología espacial puede hacer una importante contribución.

23. Las tecnologías espaciales de interés en lo que se refiere al Programa 21 son primordialmente tecnologías de observación de la Tierra, que comprenden tanto teleobservación del medio ambiente y los recursos naturales como observaciones meteorológicas y climáticas de la superficie y la atmósfera. Los satélites de comunicaciones, los satélites de radiodifusión, los satélites de navegación, los satélites de búsqueda y salvamento y otros sistemas espaciales también pueden contribuir en forma más indirecta a los objetivos del Programa 21. Cabe hacer notar en particular que los sistemas de comunicaciones por satélite pueden desempeñar un papel fundamental en la reunión de datos ambientales y distribución de información, especialmente cuando se requiere la adopción de medidas rápidas, por ejemplo, en casos de tormentas intensas, la ordenación de los cultivos y las tierras de pastizales y la ordenación del agua superficial. Sin embargo, las aplicaciones de los satélites de comunicaciones y otros satélites distintos de luz de observación de la Tierra no se tratan directamente en el Programa 21 y no se considerarán en el presente informe. En el documento A/AC.105/536 figura un estudio detallado de las aplicaciones de la tecnología espacial a las comunicaciones y la radiodifusión en zonas remotas y rurales, preparado por la Secretaría a solicitud de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos.

24. Para observaciones detalladas de la superficie sólida de la Tierra, los satélites de aplicación internacional generalizada comprenden el sistema Landsat de los Estados Unidos, en funcionamiento desde 1972, y el sistema francés SPOT (Satellite Pour l'Observation de la Terre), que está funcionando desde 1986. Los actuales satélites Landsat proporcionan imágenes con

resolución de 30 m en siete bandas espectrales y con repetición de la cobertura cada 16 días. Los satélites SPOT proporcionan imágenes con resolución de 10 m a 20 m con tres bandas espectrales y un ciclo de repetición de 26 días. El sensor SPOT puede apuntarse a zonas fuera de la trayectoria bajo el satélite, lo que permite tomas estereoscópicas, mayor flexibilidad en la obtención de una cobertura despejada de nubes y cobertura más frecuente de determinadas zonas. Entre otros satélites destinados a la teleobservación de la superficie sólida se cuentan los satélites rusos Resurs, los satélites de teleobservación de la India (IRS) y los satélites de teleobservación chinos.

25. Un importante avance en las observaciones de los océanos ha sido la construcción de satélites que llevan a bordo sistemas de radar de formación de imágenes y otros sensores de microondas, en particular el satélite de teleobservación europeo (ERS-1), lanzado en 1991, que proporciona imágenes con resolución de 30 m y un ciclo normal de repetición de 35 días. Otros satélites con sensores de microondas comprenden el satélite Topex/Poseidon de los Estados Unidos/Francia, el Satélite del Japón para el estudio de los recursos terrestres (JERS-1) y los satélites rusos Okean. Los Satélites de Observación Marítima (MOS) del Japón, que llevan a bordo sensores multiespectrales, también están concebidos para aplicaciones marítimas.

26. Para las observaciones meteorológicas operacionales, los principales satélites que se emplean a nivel internacional son los satélites NOAA de los Estados Unidos en órbitas polares, que proporcionan cobertura repetida dos veces al día con resolución de 1 km en las bandas espectrales visible, infrarroja cercana e infrarroja térmica, y una serie de satélites geoestacionarios ubicados a intervalos en torno al ecuador, entre ellos los satélites geoestacionarios operacionales del medio ambiente (GEOS) de los Estados Unidos, los satélites europeos METEOSAT, los satélites meteorológicos geoestacionarios (GMS) del Japón y los satélites INSAT de la India. Los satélites geoestacionarios proporcionan observaciones con resolución de 1 km a 8 km con intervalos incluso de 30 minutos en las bandas espectrales visible, térmica, y del vapor de agua. Entre otros satélites para las observaciones meteorológicas y climáticas figuran los satélites Meteor rusos, el satélite de investigación de la alta atmósfera (UARS) de los Estados Unidos y los satélites Fengyun de China. A bordo de satélites meteorológicos estadounidenses y rusos se transportan sensores para observar el ozono atmosférico.

27. En comparación con los estudios en tierra, las observaciones desde satélites proporcionan menos detalle, pero mucho mayor economía, especialmente cuando se necesita una observación repetitiva. Por consiguiente, los satélites revisten particulares ventajas para la observación ambiental periódica de bajo costo de grandes superficies. Fenómenos o sistemas en gran escala que no son visibles para un observador en tierra a menudo pueden observarse en imágenes de satélites; fenómenos transfronterizos que pueden resultar logísticamente difíciles de estudiar desde la tierra o el aire no ofrecen dificultad para las observaciones espaciales; cambios ambientales que se producen gradualmente en lapsos de años o decenios pueden medirse gracias a las imágenes de satélites ordinariamente obtenidas por los mismos sensores en las mismas condiciones, y fenómenos atmosféricos u oceanográficos transitorios pueden seguirse mediante observación por satélites meteorológicos a intervalos de un día o una hora.

Las imágenes de teleobservación que se han reunido y archivado desde 1972 constituyen una base de datos singular e inestimable para estudiar y documentar los cambios ambientales pasados, presentes y futuros.

28. Desde luego, los satélites no pueden utilizarse directamente para prevenir la degradación del medio ambiente; solamente sirven para observar la situación sobre el terreno. Estas observaciones pueden utilizarse para diversos fines. Por ejemplo, en el caso de la dinámica de los océanos y el clima, se utilizan observaciones desde satélites para observar la temperatura y los sistemas de corrientes de la superficie marina a fin de comprender mejor su efecto sobre los sistemas climáticos y predecir los efectos de los cambios climáticos a largo plazo. En el caso de la contaminación, se pueden utilizar imágenes de satélites para descubrir fuentes de descargas nocivas en el aire o en el agua de modo que se puedan adoptar medidas técnicas o judiciales para impedir las. En el caso de la silvicultura, la agricultura y la ordenación de pastizales, los datos obtenidos mediante satélites pueden revelar procesos de degradación paulatina, lo que permite a los encargados de la planificación elaborar políticas eficaces para el desarrollo sostenible. Cuando se adoptan políticas ambientales, se pueden utilizar observaciones mediante satélites para verificar la eficacia de las políticas y revisarlas cuando sea necesario.

29. A los efectos del presente informe, se han seleccionado ocho áreas relativas a uno o más de los programas que se recomiendan en el Programa 21 a manera de representar las aplicaciones prácticas más importantes de la tecnología de teleobservación mediante satélites para la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible. Habida cuenta del amplio alcance del Programa 21 y del gran número de programas recomendados, en el presente informe no se pueden abarcar en forma amplia todas las aplicaciones pertinentes de la tecnología espacial, pero se puede brindar una vista de conjunto de las aplicaciones principales.

#### A. Protección de la atmósfera

30. La protección del medio atmosférico es el tema principal del capítulo 9 del Programa 21 y también guarda relación con el capítulo 6, sobre protección y fomento de la salud humana. El estudio de los cambios atmosféricos y sus efectos sobre los procesos naturales y el desarrollo sostenible es el tema del programa 9.A; la vigilancia de la contaminación atmosférica es el tema de los programas 6.E y 9.D, y la vigilancia de la capa estratosférica protectora de ozono es parte del programa 9.C.

31. Según el Programa 21, la base para la acción relativa al medio atmosférico es la preocupación cada vez mayor por el cambio climático y la variabilidad climática, la contaminación del aire y el agotamiento del ozono, que ha creado una nueva demanda de información científica, económica y social para reducir las incertidumbres que aún quedan en esas esferas. En el Programa 21 se observa que es necesario mejorar la comprensión y la capacidad de proyección de las diversas propiedades de la atmósfera y de los ecosistemas afectados, así como de las repercusiones sobre la salud y de su interacción con los factores socioeconómicos.

32. Una aplicación importante de la tecnología espacial que se refiere al medio atmosférico es de carácter indirecto, consistente en la observación de cambios en la vegetación en el corto y el largo plazo resultantes de cambios climáticos debidos a los gases termoactivos, de la lluvia ácida o de otros tipos de contaminación atmosférica. Las observaciones repetitivas de la distribución de la vegetación sobre vastas superficies mediante satélites meteorológicos o de teleobservación es la forma más eficaz en función de los costos de observar los efectos nocivos de esos fenómenos y obtener información para elaborar respuestas apropiadas. Las aplicaciones de los satélites, como la observación de la densidad de vegetación mediante la técnica del índice de la vegetación, han resultado especialmente valiosas en los frágiles ecosistemas de la zona semiárida, en que la vegetación, los animales y las poblaciones humanas son sumamente vulnerables a los cambios climáticos. El estudio de los efectos de los cambios climáticos y la adaptación a las repercusiones de dichos cambios son también objetivos centrales de la Convención Marco sobre el Cambio Climático.

33. Los satélites también hacen un aporte fundamental a la vigilancia de la capa estratosférica de ozono de la Tierra, que protege a los seres humanos y otros seres vivientes de los nocivos efectos de la radiación ultravioleta del Sol. El espectrómetro para el trazado cartográfico del total de ozono, a bordo de satélites meteorológicos estadounidenses y rusos, y el sensor de ozono, a bordo del UARS, han proporcionado mapas detallados del "agujero" de ozono que se forma sobre la Antártida en cada primavera así como información sobre el deterioro gradual de la capa de ozono sobre otras regiones. Mediciones recientes con esos sensores han revelado que hacia principios de 1993 los niveles de ozono alcanzaron los niveles más bajos observados durante 14 años de observaciones. En las latitudes medias en el hemisferio boreal, los niveles de ozono eran de un 10% a un 20% bajo lo normal. Se cree que esos bajos niveles obedecen a los efectos combinados de los clorofluorocarburos (CFC) y la erupción del volcán Monte Pinatubo en Filipinas en 1991, que inyectó grandes cantidades de polvo y gas en la alta atmósfera, como lo revelan observaciones de satélites meteorológicos.

34. En virtud del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono de 1987 los países se comprometieron a eliminar gradualmente el empleo de CFC y de otras sustancias que destruyen el ozono. Las observaciones mediante satélites serán indispensables para vigilar el agotamiento del ozono, evaluar las medidas adoptadas por la comunidad internacional para frenar ese proceso y determinar la necesidad de nuevas medidas.

35. El uso de satélites para observar el humo y el polvo atmosféricos, de origen natural o antropogénico, se ve complicado por la presencia de nubes, pero pese a ello las imágenes de los satélites proporcionan datos cualitativos razonablemente fiables sobre los contaminantes granulosos. Se pueden hacer observaciones de los niveles generales de la calina, y tanto en las imágenes de los satélites meteorológicos como los de teleobservación se observan penachos o nubes de polvo o humo de fuentes naturales extensas y, en ciertos, casos, de fuentes industriales puntuales. Los satélites pueden ser de especial utilidad en la vigilancia de la contaminación transfronteriza y en la evaluación de la eficacia de las políticas para limitar la contaminación atmosférica.

36. Observaciones recientes del ozono atmosférico, junto con observaciones mediante satélites de penachos de humo de vastas superficies de incendios de pastizales y matorrales provocados para el desbroce agrícola estacional en los trópicos, han indicado que esos incendios están causando grandes concentraciones de ozono a nivel superficial y smog en los trópicos, parecidos a las concentraciones que son producidas a latitudes más septentrionales por vehículos y la contaminación atmosférica industrial. Esas observaciones indican que los peligros para la salud de los seres humanos y otros organismos debido al ozono troposférico y el smog son mayores de lo que se había creído anteriormente y pueden obligar a la adopción de medidas más enérgicas.

37. En el documento A/AC.105/477 figura una reseña detallada de los estudios de las capas superiores de la atmósfera para la vigilancia del clima y el medio ambiente, preparada por la Secretaría a solicitud de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos.

#### B. Planificación y ordenación integradas de los recursos de tierras

38. La planificación del uso de las tierras es un elemento del capítulo 7 del Programa 21 sobre el fomento del desarrollo sostenible de los recursos humanos y, en particular, del programa 7.C, sobre promoción de la planificación y la ordenación sostenibles del uso de la tierra; el programa 7.D, sobre promoción de la integración de la infraestructura ambiental: agua, saneamiento, avenamiento y manejo de desechos sólidos, y el programa 7.F, sobre la promoción de la planificación y gestión de los asentamientos humanos en las regiones propensas a los desastres. En el programa 7.C del Programa 21 se recomienda que "se debería facilitar el acceso a todos los países, en particular los países en desarrollo, ... a las técnicas modernas de ordenación de los recursos de tierras, como los sistemas de información geográfica, los conjuntos de imágenes fotográficas por satélite y otras técnicas de teleobservación" (párr. 7.33).

39. Las observaciones mediante satélites, complementadas con prospecciones en tierra, pueden brindar información al corriente sobre las modalidades regionales del uso de las tierras. También pueden facilitar cierta información sobre la distribución de las estructuras geológicas y los tipos de suelos, las clases de vegetación, los recursos hídricos, las redes de transporte, la urbanización, el peligro de inundación y otros parámetros que pueden utilizarse junto con informaciones de otras fuentes para determinar hasta qué punto las tierras sean idóneas para un determinado uso.

40. En muchas partes se han utilizado observaciones repetitivas de satélites para observar la urbanización, especialmente en los casos de ciudades de rápido crecimiento. La fotografía aérea, si bien a menudo es necesaria para la cartografía urbana detallada, suele ser demasiado costosa para la observación frecuente de los cambios, y los datos provenientes de satélites de gran resolución con que ahora se cuenta pueden satisfacer muchos de los requisitos de los encargados de la planificación urbana. Los cambios de uso agrícola al desarrollo urbano son fáciles de descubrir en las imágenes de los satélites, y por lo general se pueden distinguir diferentes tipos de desarrollo, como desarrollo industrial, residencial y comercial de gran densidad, y residencial de poca densidad.

41. A los efectos de la planificación, las observaciones mediante satélites de suelos, accidentes geológicos e hidrográficos y vegetación natural, así como los usos agrícolas, industriales, comerciales y residenciales existentes, interpretadas en combinación con observaciones selectivas en tierra, proporcionan un medio eficaz en función de los costos para determinar las tierras que mejor se presten para determinados usos, entre ellos la agricultura de riego, la preservación de pastizales y bosques y la ampliación de zonas urbanas. Los datos provenientes de satélites también ayudan a ubicar sitios para el aprovechamiento de los recursos hídricos y para las líneas de transporte y comunicaciones necesarias para la explotación de las tierras.

42. Un nuevo instrumento importante para la planificación y ordenación del uso de las tierras es el sistema de información geográfica basado en computadora, que puede integrar datos provenientes de satélites con datos de otras fuentes en un sistema interactivo que brinda a los planificadores y directores información preparada especialmente para el cliente en forma visual para la adopción eficaz de medidas.

43. Así por ejemplo, en Europa central y oriental se están utilizando imágenes de teleobservación mediante satélites para efectuar levantamientos de tierras que han resultado degradadas por actividades como minería de carbón a cielo abierto, vertederos de desechos e instalaciones militares. Las imágenes de los satélites revelan vastas superficies de vegetación y suelos degradados, erosión hídrica y eólica y masas de agua contaminadas, así como probables zonas de contaminación del suelo y la napa freática. La información proveniente de satélites se ha combinado con información de otras fuentes y sistemas de información geográfica, que se utilizarán para proyectar medidas de rehabilitación de las tierras y desarrollo futuro del uso de las tierras.

#### C. Lucha contra la deforestación

44. El capítulo 11 del Programa 21 se aboca a la necesidad de luchar contra la deforestación y, concretamente, el programa 11.D se refiere al establecimiento y fortalecimiento de la capacidad para la planificación, la evaluación y la observación sistemática de los bosques, tomando nota de la contribución de la teleobservación y los sistemas de información geográfica y reconociendo la necesidad de capacitación en teleobservación (párrs. 11.36 y 11.38).

45. Las tierras boscosas suelen hallarse en zonas de baja densidad demográfica y en tierras no aptas para la explotación agrícola debido al clima, el suelo o la topografía. Muchas zonas boscosas tienen una productividad económica relativamente reducida y, por consiguiente, no justifican costosos levantamientos terrestres o aéreos. Por consiguiente, la observación mediante satélites es el método óptimo para efectuar levantamientos de tipos de bosques, incendios de bosques y plagas y para vigilar operaciones de tala y otros cambios en las zonas boscosas.

46. En regiones que están sujetas a rápida deforestación, como gran parte de las regiones de los bosques higrofiticos tropicales de la Tierra, observaciones frecuentes mediante satélites pueden revelar el alcance y la velocidad de la deforestación. Aunque muchos sistemas de observaciones mediante satélites en uso hoy en día carecen de la resolución necesaria para una medición precisa y sumamente detallada de las tasas de deforestación, a pesar de ello son sumamente útiles debido a sus vastas superficies de cobertura. Las imágenes más detalladas también son de valor para vigilar el alcance y la eficacia de las actividades de reforestación en esas regiones.

47. La vigilancia de la cubierta boscosa mundial y de las tasas de deforestación y reforestación en el largo plazo es un elemento esencial del estudio de los cambios climáticos mundiales. Debido a las vastas superficies que se deben observar en forma repetitiva, existe gran necesidad de técnicas de levantamiento automatizado de bajo costo. El uso de la teleobservación mediante satélites junto con sistemas de información geográfica y otras técnicas de procesamiento y análisis de datos mediante computadoras será imprescindible para dichos esfuerzos. Lo reducido del número de personas que han recibido formación y tienen experiencia en esas técnicas, y que se hallan en unos pocos países, será un factor limitante en los programas de observación y ordenación de bosques.

48. En el Brasil se han utilizado datos de teleobservación para estudiar la deforestación en la región de la Amazonía, un ejemplo de la deforestación tropical que, según se cree, es una importante contribución a la elevación mundial de la temperatura y la pérdida de la diversidad biológica. Estos estudios han indicado que la deforestación en la región de la Amazonía es algo menor de lo que se había estimado anteriormente, pero aún suficientemente intensa para causar preocupación. El Brasil ha tomado la iniciativa en la planificación de un programa de Vigilancia Mundial de los Bosques, elaborado en el contexto del Año Internacional del Espacio, que incluirá un componente mundial de vigilancia de los bosques en que se utilizarán datos de satélites meteorológico y un componente regional en el que se utilizarán datos de teleobservación de los satélites Landsat y SPOT.

#### D. Lucha contra la desertificación y la sequía

49. La lucha contra la desertificación y la sequía es el tema del capítulo 12 del Programa 21. Entre las áreas de programas se cuentan la elaboración de sistemas de información y observación respecto de las regiones propensas a la desertificación y la sequía (programa 12.A), la lucha contra la degradación de las tierras mediante conservación de suelos, forestación y reforestación (programa 12.B) y la elaboración de planes de preparación para la sequía y de socorro en casos de sequía (programa 12.E). En el Programa 21 se reconoce que los sistemas de observación sistemática a nivel mundial son indispensables para comprender la dinámica de los procesos de desertificación y sequía y se recomienda que los gobiernos de los países afectados, con el apoyo de las organizaciones internacionales y regionales, refuercen los sistemas nacionales de alerta temprana haciendo hincapié en especial en las esferas de la

representación cartográfica de los riesgos, la teleobservación, la construcción de modelos agrometeorológicos y las técnicas de pronóstico de los cultivos (párr. 12.49 c)).

50. Las zonas propensas a la desertificación por lo general son zonas semiáridas de escasa productividad económica que, por consiguiente, no justifican observación e intervención intensivas. Aún más que en el caso de las zonas boscosas, el requisito indispensable para la observación de la desertificación consiste en estudios repetitivos de bajo costo. Dos poderosas nuevas técnicas para ese fin son el análisis de datos multiespectrales de satélites meteorológicos en lo referente al "índice de vegetación", una medida de la densidad de la vegetación verde, y el empleo de datos sobre temperatura de las nubes para la estimación de la precipitación pluvial. El uso de datos provenientes de satélites de baja resolución y gran frecuencia permite la observación de la vegetación y la precipitación durante cada temporada de desarrollo a los efectos de la ordenación de los pastizales, la alerta contra la sequía y el pronóstico de los cultivos.

51. Los procesos de erosión hídrica y eólica que contribuyen a la desertificación por lo general no son directamente visibles en las imágenes de satélites, pero se pueden obtener representaciones efectivas de indicadores de la susceptibilidad a la erosión. La erosión hídrica depende por lo general del talud, las características del suelo, la cubierta vegetal y los sistemas hidrográficos todos los cuales, ya sea directa o indirectamente, se pueden interpretar a partir de imágenes provenientes de satélites de teleobservación. A partir de los mapas de esas características se puede preparar un mapa combinado de susceptibilidad a la erosión hídrica para su empleo en la planificación agronómica y del uso de las tierras.

52. Se ha instaurado en el Senegal un programa de observación ecológica que utiliza datos provenientes de satélites complementados con observaciones selectivas desde aeronaves y en tierra para vigilar la vegetación estacional de tierras de pastoreo, la producción agrícola, la precipitación pluvial, los incendios de matorrales y las densidades de población animal y humana a fin de mejorar la planificación agrícola y velar por el empleo sostenible de las tierras de pastoreo. El empleo de datos de satélites meteorológicos para estimar la precipitación pluvial y evaluar el estado de la vegetación cada 10 días durante la temporada de desarrollo proporciona buenos pronósticos de la producción agrícola y alertas de fracasos de las cosechas que pueden obligar a la prestación de socorro alimentario.

53. En el documento A/AC.105/501 figura una reseña detallada de las aplicaciones de la tecnología espacial al estudio de la desertificación en países en desarrollo, preparado por la Secretaría a solicitud de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos.

#### E. Agricultura y desarrollo rural sostenibles

54. El fomento de la agricultura y el desarrollo rural sostenibles es el tema del capítulo 14 del Programa 21, incluidos el control y la ordenación de la producción agrícola, los pastizales, los bosques y la fauna y flora silvestres

(programa 14.A), la planificación y ordenación de los recursos de tierras (programa 14.D) y la conservación y rehabilitación de tierras (programa 14.E).

55. El conjunto de imágenes obtenidas desde satélites, por sí solo, puede usarse con objeto de determinar la extensión y localización de las tierras cultivadas y, usado conjuntamente con la toma de muestras terrestres, puede ayudar a realizar estimaciones de superficie y de rendimiento para cultivos determinados. El conjunto de imágenes obtenidas desde satélites también es útil a efectos de rastrear y predecir invasiones de parásitos en plantas y, de manera experimental, determinar la humedad del suelo. Las técnicas multiespectrales de vigilancia de la vegetación son también útiles en la predicción cualitativa de las cosechas, especialmente en zonas tropicales semiáridas.

56. Como lo reconoce el Programa 21, la formulación de políticas de desarrollo rural y de la agricultura depende de que se cuente con información fiable relativa al aprovechamiento de las tierras cultivables, disponibilidad de agua, las modalidades y los calendarios de cosechas, el suelo y la erosión y otras características de las tierras. La integración de los datos obtenidos por satélites y los datos procedentes de otras fuentes en sistemas de información geográfica puede proporcionar información esencial con fines de planificación y formulación de políticas.

57. Asegurar un suministro adecuado de agua apta para el consumo humano y animal y para el regadío agrícola es esencial para el desarrollo rural y plantea un importante problema en zonas tropicales semiáridas y zonas áridas. El análisis geológico de los conjuntos de imágenes obtenidas mediante la teleobservación ha demostrado tener gran valor en la localización de zonas productivas para el aprovechamiento de las aguas subterráneas a fin de asegurar el suministro rural de agua. En la India, se han usado datos obtenidos por satélites junto con información procedente de otras fuentes a fin de producir mapas de los recursos de aguas subterráneas basados en el avenamiento, la topografía, las formas fisiográficas, los tipos de roca, los suelos y los sistemas de fracturas. Estos mapas han hecho una importante contribución al esfuerzo nacional encaminado a proporcionar agua no contaminada en un radio de una milla de cada aldea y han mejorado el porcentaje de buenos resultados en la perforación de pozos con un buen rendimiento de agua desde alrededor de un 50% hasta cerca de un 90%, proporcionando sustanciales ahorros en tiempo y dinero.

58. En zonas rurales o remotas en países en desarrollo, especialmente en regiones de montaña (Programa 21, cap. 13), puede ser difícil y costoso obtener información sobre el terreno. Los datos obtenidos por satélites sobre dichas zonas pueden ser esenciales para el aprovechamiento de los recursos hídricos, planes de regulación de las inundaciones, ordenación de los bosques y control de la erosión, desarrollo de los sistemas de transporte y otros objetivos del desarrollo. Cabe señalar también que las comunicaciones por satélites pueden resultar muy rentables en regiones montañosas, dado que las líneas terrestres pueden ser muy difíciles y costosas de construir y mantener.

59. En el documento A/AC.105/490 figura un estudio detallado relativo a las aplicaciones de la tecnología espacial a la ordenación integrada de los recursos de tierras e hídricos, preparado por la Secretaría a petición de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos.

F. Protección de los océanos, de las zonas costeras y de los recursos marinos

60. La protección de los océanos, las zonas costeras y los recursos marinos está tratada en el capítulo 17 del Programa 21, donde se presta especial atención a la ordenación integrada y el desarrollo sostenible de las zonas costeras y las zonas marinas, entre ellas las zonas económicas exclusivas (programa 17.A), la protección del medio marino (programa 17.B), el aprovechamiento sostenible y la conservación de los recursos marinos vivos (programas 17.C y D) y la solución de las consecuencias del cambio climático sobre los recursos marinos y las zonas costeras (programa 17.E). En el Programa 21 se señala que los Estados ribereños deberían aumentar su capacidad de reunir, analizar, evaluar y emplear información para la utilización sostenible de los recursos, así como estudios de los efectos ambientales de las actividades que afecten a las zonas costeras y las zonas marinas (párr. 17.8) y se señala también que las organizaciones internacionales deberían apoyar, en relación con las esferas indicadas, a los Estados ribereños (párr. 17.16).

61. El sistema oceánico mundial cubre aproximadamente el 75% de la superficie de la Tierra y tiene gran influencia sobre todas las actividades humanas y el medio ambiente de la Tierra. Los océanos son un factor principal en nuestro sistema climático, proporcionan alimento y energía y son esenciales para el comercio mundial. También presentan peligros debido a las inundaciones y la erosión de las costas y generan los huracanes y tormentas tropicales que causan tremendos daños en tierra firme.

62. Con objeto de satisfacer las necesidades de control y ordenación de los recursos marinos en todo el vasto océano mundial, son esenciales las observaciones repetitivas mediante satélites, junto con mediciones locales en puntos escogidos en superficie y en profundidad con vistas a complementar y calibrar los datos obtenidos por satélites. Las necesidades de información que los satélites están satisfaciendo incluyen la temperatura superficial, corrientes y circulación de los océanos, cambios en las costas, transporte de sedimentos, erosión, formación de bancos, vientos superficiales, altura y dirección de las olas y el hielo marino y su dinámica. Los satélites proporcionan el único método rentable de observación de esos parámetros de manera continua.

63. Las mediciones de la temperatura de la superficie marina mediante sensores infrarrojos en satélites meteorológicos se están utilizando en varios países en apoyo de las actividades pesqueras, basándose en la tendencia de ciertas especies de peces a permanecer dentro de ciertos niveles de temperatura. Las observaciones térmicas también revelan zonas de emergencia de aguas frías profundas que son ricas en nutrientes y contribuyen a la productividad marina. Aunque esa información se usa primordialmente con el fin de hacer más eficaces las actividades pesqueras, los directores de esas actividades pueden también usarlas con objeto de controlar y ordenar eficazmente los recursos marinos existentes.

64. Gracias a la cobertura repetitiva que brindan los satélites de teleobservación de alta resolución se cuenta con una eficaz herramienta para la vigilancia de las zonas costeras. Una serie de imágenes a lo largo del tiempo puede revelar la erosión y la deposición de sedimentos, los cambios en el

litoral, los cambios en la vegetación de las marismas y la de otras zonas costeras, el desarrollo de zonas costeras y, en algunos casos, la eliminación y el transporte de residuos.

65. Se puede aumentar de manera sostenible la productividad económica de los océanos por medio del desarrollo de la acuicultura, al que pueden hacer una contribución los estudios de las posibles ubicaciones desde satélites. El uso de satélites para la vigilancia de la temperatura del agua, la alerta oportuna de la proliferación de algas y la predicción del tiempo marino y alerta de tormentas pueden proporcionar información vital para la ordenación de las operaciones de acuicultura.

66. Las descargas de petróleo de los buques, las instalaciones de producción mar adentro y las instalaciones costeras presentan un gran peligro para el medio ambiente de los océanos y las zonas costeras. Trabajos recientes realizados con sistemas de radar por satélite han demostrado la capacidad de delimitar y controlar manchas de aceite en el agua desde el espacio, al menos con un régimen de vientos moderado. La contaminación en gran escala, como el vertimiento al océano de aguas cloacales y otras descargas de afluentes, puede observarse a veces en imágenes multiespectrales obtenidas por satélites.

67. Las observaciones por radar desde satélites han demostrado también posibilidades de hacer las operaciones de transporte marítimo más seguras y eficaces. Mediciones desde satélites del estado del mar, los vientos superficiales y la cubierta de hielo pueden reducir el tiempo de viaje y el consumo de combustible, reducir el riesgo de accidentes y permitir las operaciones en aguas plagadas de hielo. La información de radar también puede usarse a fin de controlar las operaciones de transporte marítimo en la zona económica exclusiva de un país como parte de un sistema amplio de ordenación marítima.

68. Los cambios climáticos mundiales constituyen problemas especiales para las actividades marítimas y costeras, como se señala en el Programa 21. Cambios en el nivel del mar amenazan las zonas costeras de baja altitud, la evaluación mundial de la temperatura podría cambiar las pautas climáticas e intensificar las tormentas tropicales y el deterioro de la capa de ozono podría tener efectos perjudiciales sobre la productividad marina. Con objeto de estudiar y controlar el cambio climático mundial y sus consecuencias se necesitan estudios periódicos a escala mundial que hagan uso de los satélites meteorológicos y de teleobservación. Los satélites meteorológicos son esenciales para descubrir la gestación de violentas tormentas sobre los océanos y para seguir su aproximación a tierra. En Bangladesh, por ejemplo, donde hay extensas zonas costeras de baja altitud expuestas a inundaciones y ciclones tropicales, se usan las observaciones de satélites meteorológicos a fin de mantener en observación la magnitud, la velocidad de los vientos y la dirección de los ciclones en la bahía de Bengala, dar la alerta en zonas amenazadas y evaluar los daños después de una tormenta.

69. En el documento A/AC.105/535 figura un examen detallado de las aplicaciones de la tecnología espacial para el aprovechamiento de los recursos oceánicos, preparado por la Secretaría a petición de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos.

G. Protección, aprovechamiento y ordenación de los recursos de agua dulce

70. El capítulo 18 del Programa 21 trata el tema de la protección, el aprovechamiento y la ordenación de la calidad y el suministro de los recursos de agua dulce, e incluye la ordenación y el aprovechamiento integrados de los recursos hídricos (programa 18.A), la evaluación de los recursos hídricos (programa 18.B), la protección de los recursos hídricos, la calidad del agua y los ecosistemas acuáticos (programa 18.C) y las repercusiones del cambio climático en los recursos hídricos (programa 18.G). En el programa 13.A también se señala la importancia de la vigilancia meteorológica e hidrológica en las regiones montañosas y de la determinación de las zonas más vulnerables a la erosión, las inundaciones, los desprendimientos de tierra y otros peligros naturales. En particular, el Programa 21 destaca la importancia de los sistemas de teleobservación y de información geográfica en la evaluación de los recursos hídricos, la previsión de inundaciones y sequías y la reunión y el procesamiento de datos hidrológicos (párr. 18.27).

71. La ordenación de los recursos hídricos exige que se reúnan datos sobre la disponibilidad de agua, como la intensidad de las precipitaciones, la escorrentía, el almacenamiento y la evaporación superficiales; muchos de estos datos pueden obtenerse de manera muy eficaz en relación con los costos mediante el uso de satélites. Los satélites meteorológicos suministran información para la previsión y estimación de las precipitaciones, y las imágenes obtenidas mediante teleobservaciones revelan la distribución de las aguas superficiales y sus cambios estacionales. Asimismo, la información de los satélites permite levantar mapas del manto de nieve, que constituye una importante fuente de recursos hídricos a gran altura y a grandes latitudes.

72. En Burkina Faso, se han utilizado imágenes de satélites para cartografiar y vigilar la gran cantidad de pequeños embalses que constituyen una fuente vital de recursos hídricos para uso humano y agrícola durante la estación seca, que dura ocho meses. Como son en su mayor parte estructuras de tierra construidas en distintos momentos por diversas entidades, las imágenes de satélite obtenidas mediante teleobservación ofrecen el primer mapa preciso y al día de estos embalses. La comparación de datos correspondientes a distintas estaciones y años reveló nuevas presas de construcción reciente y en algunos casos, presas rotas que no habían sido reparadas. También señaló el volumen de agua en distintas épocas y el momento de la estación seca en que se solía agotar la reserva de agua.

73. En regiones más húmedas donde la cantidad de agua puede llegar al exceso, la información periódica de los satélites puede contribuir a la predicción y a la cartografía de crecidas, con miras a planificar y dirigir las actividades de socorro. La información de archivo de los sistemas de satélites resulta esencial para construir un modelo del comportamiento hidrológico de las cuencas hidrográficas y para planificar a largo plazo los programas de regulación de las crecidas y de mitigación de sus efectos.

74. El cambio climático, tanto de origen natural como antropogénico, también condicionan la disponibilidad de agua dulce, en particular en sus manifestaciones como cambios en la distribución de la precipitación pluvial en el espacio y en el tiempo. La información meteorológica de los satélites cumple

una función indispensable en el estudio y en la vigilancia del cambio climático y de su efecto en los recursos hídricos. La labor en curso del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), el Programa Mundial sobre el Clima (PMC) y el Programa internacional de la geosfera y la biosfera se basan en parte en observaciones espaciales.

75. En el documento A/AC.105/472, preparado por la Secretaría a pedido de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos, figura un examen detallado de las aplicaciones de la tecnología espacial a la vigilancia y regulación de las crecidas.

#### H. Ciencia para el desarrollo sostenible

76. En el capítulo 35 del Programa 21 se reconoce la importancia de la ciencia para el desarrollo sostenible y se observa que es indispensable comprender mejor la tierra, los océanos, la atmósfera y la acción interconectada de los ciclos del agua, de los nutrientes y biogeoquímico y de las corrientes de energía para calcular en forma más exacta la capacidad de sustentación del planeta, y que actualmente se dispone de instrumentos modernos y eficientes, como los dispositivos de teleobservación, para realizar esas tareas (párr. 35.2). En el Programa 21 se alienta la coordinación de misiones de satélites, redes, sistemas y procedimientos para elaborar y divulgar sus datos, así como el establecimiento de vínculos con los usuarios de los datos de observación de la tierra y con el Sistema de Vigilancia Mundial de las Naciones Unidas (párr. 35.12 d)). Se recomienda asimismo que, para comprender a la Tierra como sistema, es preciso elaborar sistemas de observación de la Tierra desde el espacio que permitan la medición integrada, constante y a largo plazo de la interacción entre la atmósfera, la hidrosfera y la litosfera, y un sistema de distribución de datos que facilite la utilización de la información obtenida (párr. 35.12 h)). En el Programa 21 se recomienda fomentar el uso de tecnología de observación basada en el espacio y elaborar y ampliar el sistema mundial de observación del clima (párr. 35.14 b)).

77. Por último, en el capítulo 40 del Programa 21, relativo a la información para la adopción de decisiones, se recomienda que los países y las organizaciones internacionales utilicen las nuevas técnicas de reunión de datos, incluida la teleobservación mediante satélites. Asimismo, se recomienda a las organizaciones internacionales competentes que elaboren recomendaciones prácticas para la reunión y evaluación coordinada y armonizada de datos en los planos nacional e internacional, y a los centros nacionales e internacionales de datos e información que establezcan sistemas permanentes y precisos de reunión de datos y utilicen los sistemas de información geográfica y otras técnicas de procesamiento de datos para poder manejar la mayor cantidad de datos obtenidos mediante sistemas de satélites que habrá que procesar en el futuro (párrs. 40.8 y 40.9).

78. En el Programa 21 también se recomienda que los órganos y las organizaciones pertinentes de las Naciones Unidas, en cooperación con otras organizaciones internacionales gubernamentales, intergubernamentales y no gubernamentales, utilicen un conjunto apropiado de indicadores relacionados con los medios que se encuentran fuera de la jurisdicción nacional, como la atmósfera superior y el espacio ultraterrestre (párr. 40.7).

III. FUNCION DE LA COMISION SOBRE LA UTILIZACION DEL ESPACIO  
ULTRATERRESTRE CON FINES PACIFICOS Y DE LA OFICINA DE  
ASUNTOS DEL ESPACIO ULTRATERRESTRE

79. Diversos organismos y oficinas del sistema de las Naciones Unidas tienen una función que cumplir en las aplicaciones de la tecnología espacial para poner en práctica las recomendaciones del Programa 21. El PNUMA usa datos de satélites para la vigilancia del medio ambiente; la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) utiliza los satélites para la ordenación de los recursos naturales y la investigación agrícola, la Oficina del Coordinador de las Naciones Unidas para el Socorro en Casos de Desastre (UNDRR) utiliza la información de los satélites para la alerta en desastres y la mitigación de sus consecuencias, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) utiliza los satélites para realizar estudios climáticos y otras organizaciones también utilizan la tecnología espacial en sus ámbitos de trabajo. Estos organismos y oficinas están elaborando planes para contribuir a la ejecución de los programas del Programa 21. Como estos planes están en preparación, el presente informe se referirá principalmente a las actividades de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos y de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre.

A. Programa de las Naciones Unidas de aplicaciones de la tecnología espacial

80. El programa de las Naciones Unidas de aplicaciones de la tecnología espacial ha sido, desde su creación en 1970 por la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, el principal instrumento que ha utilizado la Organización para promover la comprensión de los beneficios resultantes de las aplicaciones de la tecnología espacial entre los funcionarios encargados de formular políticas y los organismos gubernamentales competentes. En el marco de dicho programa se organizan actividades de formación y capacitación práctica para que los funcionarios de países en desarrollo puedan adquirir experiencia en esa esfera.

81. Como resultado de la Segunda Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (UNISPACE 82) y teniendo en cuenta la experiencia cada vez mayor que han adquirido los países desarrollados y los países en desarrollo en materia de aplicaciones prácticas de la tecnología espacial, se han incluido nuevos objetivos al programa, a saber:

a) Promover un mayor intercambio de experiencias reales con aplicaciones concretas;

b) Promover una mayor cooperación en la esfera de la ciencia y la tecnología espaciales entre los países desarrollados y los países en desarrollo, así como entre los países en desarrollo;

c) Crear un programa de becas para la capacitación a fondo de expertos en tecnología espacial y especialistas en sus aplicaciones, con la colaboración de Estados Miembros y las organizaciones internacionales competentes; establecer y

actualizar periódicamente listas de becas disponibles en todos los Estados y las organizaciones internacionales competentes;

d) Organizar seminarios periódicos sobre aplicaciones avanzadas de la tecnología espacial y nuevos adelantos en materia de sistemas, para administradores y encargados de las aplicaciones de la tecnología espacial y de actividades de desarrollo tecnológico, así como seminarios de duración adecuada para usuarios de aplicaciones concretas de la tecnología espacial;

e) Promover la creación de núcleos nacionales y de una base tecnológica autónoma en la esfera de la tecnología espacial, en la medida de lo posible, en los países en desarrollo, con la cooperación de otros organismos de las Naciones Unidas, Estados Miembros o miembros de los organismos especializados;

f) Difundir, mediante reuniones de grupos, seminarios, etc., la información sobre tecnología y aplicaciones nuevas y avanzadas, teniendo en cuenta particularmente su procedencia para los países en desarrollo y las consiguientes implicancias;

g) Proporcionar, a solicitud de los Estados Miembros o de cualquier organismo especializado<sup>3</sup>, servicios de asesoramiento técnico sobre proyectos de aplicación de la tecnología espacial, o adoptar las disposiciones necesarias para la prestación de esos servicios.

82. Para el cumplimiento de los objetivos mencionados, el Programa ha organizado distintas actividades que incluyen cursos de capacitación, cursillos prácticos, seminarios, reuniones de expertos, becas para estudios superiores, servicios de asesoramiento técnico, servicios de información y la creación de centros regionales de educación en ciencia y tecnología espaciales.

83. Las actividades del Programa de aplicaciones de la tecnología espacial se financian con cargo al presupuesto ordinario de las Naciones Unidas y a las contribuciones voluntarias de los Estados Miembros, de los países huéspedes y demás organizaciones patrocinadoras. También aportan fondos los países y organizaciones internacionales que proporcionan instructores y disertantes para las actividades. En general, el país o la organización huésped sufraga la mayor parte de los costos de cada actividad, en algunos casos con la colaboración de una organización o país donante que copatrocina la iniciativa. Sólo una pequeña parte del costo total de las actividades se sufraga con cargo a asignaciones del presupuesto ordinario.

84. Desde hace pocos años, un número cada vez mayor de actividades se ha concentrado en la teleobservación del medio ambiente y otras actividades que guardan relación con el Programa 21, en respuesta a las opiniones formuladas por los Estados Miembros en el seno de la Comisión, las necesidades expresadas por los países en desarrollo y los ofrecimientos de países huéspedes.

#### 1. Cursos de capacitación, cursillos prácticos y seminarios

85. Como parte del Programa de aplicaciones de la tecnología espacial, la Oficina de las Naciones Unidas de Asuntos del Espacio Ultraterrestre realiza normalmente entre cinco y siete cursos de capacitación, cursillos prácticos y

seminarios anuales sobre diferentes aspectos de la ciencia y la tecnología espaciales y sus aplicaciones. Entre 1983 y 1992, en el marco del Programa se organizaron 58 cursos de capacitación, cursillos prácticos, seminarios y reuniones de expertos de una a cinco semanas de duración a los que asistieron más de 1.500 participantes. En esas actividades la atención estuvo centrada en las necesidades de los países en desarrollo, de donde provenía la mayoría de los participantes, como asimismo todos aquellos que habían recibido recursos financieros de las Naciones Unidas para su participación.

86. En los cursos de capacitación, cursillos prácticos y seminarios se hizo hincapié en las aplicaciones de la tecnología espacial para fomentar el desarrollo y se incluyeron aplicaciones destinadas a la ordenación del medio ambiente. Para 1993, el programa incluye las siguientes actividades:

a) Un curso de capacitación copatrocinado por las Naciones Unidas y la Agencia Espacial Europea (ESA) para los países africanos francoparlantes sobre la vigilancia de recursos naturales, recursos energéticos renovables y medio ambiente mediante el satélite europeo de teleobservación (ERS-1), que se organizará en colaboración con el Departamento de Desarrollo Económico y Social y se celebrará en el Instituto Europeo de Investigaciones Espaciales (ESRIN), en Frascati (Italia) del 19 al 30 de abril de 1993;

b) El Tercer curso de las Naciones Unidas de capacitación en teleobservación, destinado a educadores, que se organizará en colaboración con el Gobierno de Suecia y que se celebrará en Estocolmo y Kiruna del 3 de mayo al 4 de junio de 1993;

c) Un cursillo práctico de las Naciones Unidas sobre comunicaciones espaciales para el desarrollo, organizado en colaboración con el Gobierno de Grecia y celebrado en Atenas del 10 al 12 de mayo de 1993;

d) Una conferencia regional de las Naciones Unidas sobre tecnología espacial para el desarrollo sostenible, organizada en colaboración con el Gobierno de Indonesia y que se celebrará en Yakarta del 17 al 21 de mayo de 1993;

e) Un cursillo práctico regional sobre tecnología espacial aplicada a la regulación de los desastres naturales, organizado por las Naciones Unidas y la Agencia Espacial Europea en colaboración con el Gobierno de México y la Oficina del Coordinador de las Naciones Unidas para el Socorro en Casos de Desastre (UNDRO), que se celebrará en México, D.F., del 27 de septiembre al 1º de octubre de 1993;

f) Un cursillo práctico sobre organización de actividades espaciales en los países en desarrollo, creado por las Naciones Unidas y la Federación Astronáutica Internacional (FAI) y organizado en colaboración con el Gobierno de Austria, que se celebrará en Graz (Austria) del 15 al 17 de octubre de 1993;

g) Un cursillo práctico de las Naciones Unidas sobre principios básicos de las ciencias espaciales, organizado en colaboración con el Gobierno de Nigeria, que se celebrará en Lagos del 18 al 22 de octubre de 1993;

h) Una conferencia regional de las Naciones Unidas sobre información relativa al medio ambiente y los recursos naturales de África y las necesidades en materia de ordenación, organizado en colaboración con el Gobierno del Senegal, que se celebrará en Dakar del 25 al 29 de octubre de 1993;

i) Un cursillo práctico de las Naciones Unidas sobre la utilización de la tecnología espacial para la vigilancia y regulación de ecosistemas desérticos, organizado en colaboración con el Gobierno de la República Árabe Siria, que se celebrará en Damasco del 14 al 18 de noviembre de 1993;

j) Un curso regional de las Naciones Unidas de capacitación en aplicaciones de la teleobservación a las ciencias geológicas, organizado en colaboración con los Gobiernos de Nepal y Alemania, que se celebrará en Katmandú, del 20 de septiembre al 13 de octubre de 1993.

87. Cabe mencionar que el número de actividades organizadas para 1993 es considerablemente mayor al normal y no podrá sufragarse con los recursos existentes. No obstante, el nivel de actividades alcanzado pone de manifiesto las crecientes necesidades de los países en desarrollo y el interés cada vez mayor de los países desarrollados y en desarrollo por apoyar y copatrocinar las actividades de las Naciones Unidas en la esfera de la tecnología espacial y sus aplicaciones.

88. En los próximos años podrá apreciarse aún más la rápida evolución de las aplicaciones de la tecnología espacial a la vigilancia ecológica y el desarrollo sostenible, con el lanzamiento de nuevos satélites, la creación de técnicas renovadas de procesamiento de datos y otras aplicaciones. A efectos de responder a las necesidades que tienen los países en desarrollo de contar con mayor grado de información y educación en los aspectos señalados, será necesario mantener e incrementar el apoyo de los países huéspedes y de los países y organizaciones que financian el Programa de aplicaciones de la tecnología espacial. Al aumentar el número de actividades del Programa, será necesario aumentar también el personal de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre, lo cual podría lograrse con cargo al presupuesto ordinario o mediante contribuciones voluntarias de los Estados Miembros.

89. El aumento del número de actividades del Programa de aplicaciones de la tecnología espacial relativas a la vigilancia del medio ambiente y el desarrollo sostenible constituiría un aporte considerable a la aplicación de las recomendaciones formuladas en el Programa 21 sobre esferas concretas de aplicación y esferas generales como la promoción de la ciencia para el desarrollo sostenible (cap. 35), el fomento de la educación básica y la capacitación (cap. 36) y la divulgación de información necesaria para la toma de decisiones (cap. 40).

## 2. Becas para educación avanzada

90. Como resultado de la UNISPACE 82 y de conformidad con sus recomendaciones, el Programa de aplicaciones de la tecnología espacial aumentó considerablemente la cantidad de becas disponibles en el marco del programa, para ofrecer capacitación intensiva y a largo plazo a científicos, expertos en tecnología y educadores de los países en desarrollo. Sin embargo, en los últimos años el

número de becas se mantuvo estable o disminuyó. Dichas becas son auspiciadas y financiadas por los gobiernos e instituciones huéspedes y no cuentan con recursos provenientes del presupuesto ordinario. Para el período 1992-1993, los Gobiernos de Austria, el Brasil y China y la Agencia Espacial Europea ofrecen en total 19 becas en el marco del Programa.

91. El aumento de la cantidad de becas para estudios avanzados de las aplicaciones de la tecnología espacial, incluidos la teleobservación del medio ambiente, el procesamiento de datos y la utilización de sistemas de información geográfica, es esencial para la consecución de los objetivos establecidos en el Programa 21. Ello se lograría más fácilmente si aumentara el monto de las contribuciones voluntarias de los Estados Miembros y de las organizaciones competentes, pero, aun así, si se asignaran algunas partidas del presupuesto ordinario para ese propósito, las Naciones Unidas podrían responder mejor a las necesidades concretas de determinados países en desarrollo, a medida que éstas surgen. Si se destinaran al Programa de aplicaciones de la tecnología espacial los recursos financieros que permitieran asumir parte de los costos de estas becas, sería más fácil solicitar este tipo de contribución a las instituciones idóneas.

### 3. Servicios de asesoramiento técnico

92. En atención a lo recomendado por la Segunda Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos y a lo solicitado por los Estados Miembros, el Programa presta servicios de asesoramiento técnico a los países en desarrollo, sobre todo en las esferas de la planificación de programas y la cooperación regional. Como ejemplos de estos servicios, cabe señalar que se prestó asistencia a los Gobiernos de Costa Rica y Chile en la organización de la primera y segunda Conferencia Espacial de las Américas; se ayudó a la Agencia Espacial Europea a suministrar datos de teleobservación recibidos por sus estaciones terrestres a los países africanos al alcance de esas estaciones; se brindó asesoramiento técnico a la Organización de Cooperación Marítima en el Océano Índico en la formulación de proyectos experimentales de teleobservación, y se celebraron consultas con los Estados Miembros que están al alcance de la estación receptora terrestre de Cotopaxi (Ecuador) para promover la utilización regional de esa estación. Si los Estados Miembros lo solicitan, el Programa estará dispuesto a organizar nuevas misiones de asesoramiento técnico en lo que respecta a la aplicación de la tecnología espacial a la vigilancia ambiental y a la formulación de políticas sobre desarrollo sostenible.

93. El fortalecimiento de los servicios de asesoramiento técnico en el ámbito de las aplicaciones espaciales constituiría una contribución importante a las actividades realizadas en aplicación de las recomendaciones del Programa 21. Si el Programa de aplicación de la tecnología espacial recibiera contribuciones voluntarias con miras al fortalecimiento de esos servicios, estaría en condiciones de enviar misiones técnicas de consultores expertos a los países en desarrollo.

#### 4. Centros de capacitación en ciencia y tecnología espacial

94. En el inciso c) del párrafo 9 de la resolución 47/67 de la Asamblea General, de 14 de diciembre de 1992, se afirma nuevamente que es particularmente urgente aplicar la recomendación de la Segunda Conferencia de que las Naciones Unidas apoyen la creación de centros de capacitación adecuados a nivel regional. Desde 1985, el Programa viene elaborando una propuesta de creación de centros regionales de capacitación en ciencia y tecnología espacial en los países en desarrollo, como parte de sus esfuerzos por promover la creación de capacidades endógenas en tecnología espacial y sus aplicaciones.

95. Se organizaron tres reuniones regionales (en Africa, Asia y América Latina) y una reunión internacional para examinar la forma de promover la formación de instructores y la integración de la tecnología espacial y sus aplicaciones en las disciplinas educativas correspondientes. Los participantes en las reuniones llegaron a la conclusión de que, para que los países en desarrollo pudieran contribuir eficazmente a la solución de los problemas ambientales y de gestión de recursos a escala mundial, regional y nacional, era indispensable que los instructores y científicos de los países en desarrollo dedicados a la investigación o a las aplicaciones de la tecnología tuvieran un nivel de conocimientos y experiencia más elevado. Según los participantes, esas capacidades sólo se podían adquirir mediante programas de enseñanza intensivos y a largo plazo.

96. Si bien es cierto que muchos estudiantes, instructores e investigadores de los países en desarrollo participan ahora en programas superiores de capacitación e investigación en los países desarrollados, esos programas suelen ser sumamente costosos y sólo dan cabida a un número muy limitado de personas. Algunos países en desarrollo están elaborando programas nacionales de capacitación en tecnología espacial y sus aplicaciones, pero la mayoría aún no está en condiciones de hacerlo. Si se establecieran programas regionales de capacitación en los países en desarrollo que pueden financiar programas de esa índole, se ampliarían considerablemente las oportunidades de educación superior, a costo accesible, ofrecidas a las poblaciones de los países en desarrollo. Si los centros se concentran en formar instructores, ello tendrá un efecto multiplicador y garantizará la existencia a largo plazo de un número adecuado de expertos especializados en las distintas disciplinas necesarias para el desarrollo sostenible.

97. La Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, la Comisión propiamente dicha y la Asamblea General hicieron suya en 1990 la propuesta de que se establecieran centros regionales de capacitación en ciencia y tecnología espacial. Se han celebrado consultas con los países interesados del mundo en desarrollo y con los países desarrollados que podrían dar apoyo financiero a los centros. Se han enviado misiones de evaluación a los países de América Latina y Africa en que podrían estar localizados dichos centros y se está tratando de organizar una misión para enviarla a la región de Asia y el Pacífico. También se están celebrando consultas sobre la mejor forma de establecer los centros y de velar por que puedan atender a las necesidades de los países de cada región a largo plazo.

98. En la fase inicial, los centros harán hincapié en los programas superiores de enseñanza, investigación y aplicación de la teleobservación, la meteorología por satélite y los sistemas de información geográfica. El mejoramiento de las capacidades de procesamiento de datos y gestión de la información en los países en desarrollo, incluidos los archivos de los datos de satélites y los enlaces con los bancos de datos internacionales sobre el medio ambiente, como la Base de Datos sobre Recursos Mundiales del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, serán un elemento importante de las funciones de los centros. Por lo tanto, los centros contribuirán de modo primordial a atender a la necesidad expresada en el Programa 21 de promover la capacidad de los países en desarrollo de participar eficazmente en los esfuerzos mundiales por proteger el medio ambiente y velar por el desarrollo sostenible de todos los países.

99. Para que puedan establecerse los centros regionales, será necesario que los países anfitriones se comprometan firmemente a brindarles apoyo y que los países desarrollados y las organizaciones internacionales les presten asistencia técnica y financiera. Esa asistencia podría consistir en servicios de especialistas técnicos a medio tiempo o a tiempo completo, equipo y programas de procesamiento de datos, datos de satélites, becas y otros recursos humanos, técnicos y financieros.

#### B. Servicio Internacional de Información Espacial

100. La Segunda Conferencia recomendó que se estableciera un servicio internacional de información espacial en el ámbito de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre, que constara inicialmente de un repertorio de fuentes de información y servicios de datos al que tuvieran acceso todos los países.

101. Como parte de esos esfuerzos, la Oficina ha publicado dos repertorios de fuentes de información sobre actividades espaciales, que actualiza periódicamente. El Repertorio de oportunidades de enseñanza, capacitación, investigación y perfeccionamiento en ciencia y tecnología espacial y en sus aplicaciones se publicó por primera vez en 1986 (A/AC.105/366 y Add.1 y 2) y fue actualizado en 1989 (A/AC.105/432 y Add.1), se está preparando una nueva edición. El Repertorio de sistemas de información sobre ciencia y tecnología espacial se publicó en 1988 (A/AC.105/397), se revisó en 1988 (A/AC.105/397/Rev.1 y Add.1) y se amplió y actualizó en 1992 (A/AC.105/517). Además, la Oficina prepara periódicamente un documento titulado Actividades espaciales de las Naciones Unidas y las organizaciones internacionales, en el que se describen las actividades de los programas de las Naciones Unidas, los organismos especializados y otras organizaciones internacionales en lo que respecta al espacio. La edición más reciente del documento se publicó en 1992 (A/AC.105/521).

102. En los últimos años, como parte del período de sesiones anual de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, se ha celebrado un simposio sobre las novedades en un ámbito determinado de la tecnología espacial y sus aplicaciones bajo los auspicios del Comité de Investigaciones Espaciales (COSPAR) del Consejo Internacional de Uniones Científicas (CIUC) y de la Federación Astronáutica Internacional; por otra parte, los Estados Miembros han

dispuesto que se hagan otras presentaciones técnicas especiales. En algunos de estos simposios y presentaciones se han examinado cuestiones relacionadas con el medio ambiente y el desarrollo. Para que esa información tenga una difusión amplia, la Oficina prepara cada año un resumen de las presentaciones, que distribuye a la Comisión y a los demás grupos interesados. En los simposios y las presentaciones que se organizaron en 1989 (A/AC.105/431) y en 1992 (A/AC.105/516), se asignó atención primordial a las aplicaciones ambientales de la tecnología espacial.

103. En los cursillos y seminarios organizados como parte del Programa de aplicaciones de la tecnología espacial, se presentaron múltiples artículos en los que se describían las aplicaciones prácticas de la tecnología espacial en los países en desarrollo. Para dar a esos documentos difusión más amplia, la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre ha preparado una publicación anual titulada Seminars of the United Nations Programme on Space Applications, en que figuran artículos selectos sobre las actividades organizadas ese año. El volumen más reciente de la serie es el documento A/AC.105/532. Uno de los principales objetivos de esta serie de publicaciones es mejorar el intercambio de información entre los países en desarrollo, según lo recomendado por la Segunda Conferencia.

104. En atención a lo recomendado por la Segunda Conferencia y a instancias de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos, la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre ha preparado una serie de estudios técnicos sobre determinadas tecnologías espaciales y sus aplicaciones. Entre los estudios que guardan relación con el Programa 21, cabe señalar el estudio sobre las aplicaciones de la tecnología espacial a la vigilancia y regulación de las crecidas (A/AC.105/472), los estudios de las capas superiores de la atmósfera para la vigilancia del clima y el medio ambiente (A/AC.105/477), el estudio sobre las aplicaciones de la tecnología espacial a la ordenación integrada de los recursos de tierras e hídricos para el desarrollo rural (A/AC.105/490), el estudio de las aplicaciones de la tecnología espacial al estudio de la desertificación en países en desarrollo (A/AC.105/501) y el estudio de las aplicaciones de la tecnología espacial para el aprovechamiento de los recursos oceánicos (A/AC.105/535). Actualmente, se están estudiando las aplicaciones de la tecnología espacial a la gestión de los recursos forestales y al desarrollo sostenible, conforme a lo solicitado por la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos. La Comisión podría pedir a la Subcomisión que determinara sobre qué otras aplicaciones de la tecnología espacial relacionadas con el medio ambiente y el desarrollo podrían hacerse estudios.

105. Para el fortalecimiento futuro del Servicio Internacional de Información Espacial, será prioritario que se creen enlaces informáticos con redes y bases de datos externas de información electrónica. Debido a la escasez generalizada de recursos financieros, la Oficina no ha podido cumplir con esa recomendación. La donación de terminales de computadora o de fondos para financiar el acceso a bases de datos internacionales sobre asuntos espaciales permitiría a la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre atender mejor a las solicitudes de información de los Estados Miembros sobre datos espaciales e información técnica relativa al medio ambiente.

### C. Coordinación de las actividades ambientales en el espacio

106. La Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre colabora estrechamente con otras organizaciones internacionales que desarrollan actividades relacionadas con el espacio. Dentro del sistema de las Naciones Unidas, la Oficina realiza actividades en cooperación con la FAO, el PNUMA, la OMM, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). La Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre coopera también extensamente con la FAI, el COSPAR y la Agencia Espacial Europea (AEE), así como con la Organización Internacional de Telecomunicaciones por Satélite (INTELSAT), la Organización Internacional de Telecomunicaciones Marítimas por Satélite (INMARSAT), la Sociedad Internacional de Fotogrametría y Teleobservación y varias otras organizaciones internacionales. Las organizaciones AEE, INTELSAT, INMARSAT, la Organización Internacional de Telecomunicaciones del Espacio Ultraterrestre (INTERSPUTNIK), el Consejo de Cooperación Internacional en el Estudio y la Utilización del Espacio Ultraterrestre (INTERCOSMOS), la Sociedad Internacional de Fotogrametría y Teleobservación, la FAI, el COSPAR y la Asociación de Derecho Internacional ostentan la categoría de observadores ante la Comisión y le facilitan informes sobre sus actividades y programas. La mayor parte de las actividades del Programa de las Naciones Unidas de aplicaciones de la tecnología espacial se organizan en cooperación con uno o varios de esos organismos y organizaciones.

107. Los organismos del sistema de las Naciones Unidas que se ocupan del espacio se reúnen anualmente en la Reunión interinstitucional sobre actividades relativas al espacio ultraterrestre para intercambiar información sobre sus programas y planificar las actividades de cooperación. Cada año se presenta a la subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos un informe, basado en los resultados de esa reunión, titulado "Coordinación de las actividades relativas al espacio ultraterrestre en el sistema de las Naciones Unidas", el último de los cuales lleva la signatura A/AC.105/524.

108. Fuera del sistema de las Naciones Unidas, en 1988 se creó el Foro de Organismos Espaciales para el Año Internacional del Espacio (SAFISY) a fin de coordinar actividades y planificar proyectos de cooperación para el Año Internacional del Espacio 1992. Bajo el lema "Misión al planeta Tierra", las actividades del Año Internacional del Espacio se centraron principalmente en la vigilancia ambiental desde el espacio. El SAFISY estuvo compuesto por 29 organismos espaciales nacionales, junto con la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre de las Naciones Unidas que participó como miembro asociado. Concluido el Año Internacional del Espacio, los miembros del SAFISY continuarán adelante con muchos de sus proyectos y funciones por conducto del Foro de Organismos Espaciales (SAF), que permanece. La Comisión y sus Estados miembros tal vez deseen examinar cómo podrían apoyar la labor del SAF y ampliar la participación en proyectos iniciados o coordinados a través de esa organización.

109. La coordinación de las actividades de las Naciones Unidas para la aplicación del Programa 21 estará a cargo, principalmente, de la nueva Comisión sobre el Desarrollo Sostenible. La Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre pondrá a la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible al corriente de sus trabajos y de los de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, y la Comisión tal vez desee someter el

presente informe, junto con las observaciones que pudiera formular, a la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible. La Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre y la Comisión deberían seguir manteniéndose al corriente de los trabajos de la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible y mantenerla informada de cualquier acontecimiento de interés en el campo de la tecnología y las aplicaciones del espacio.

#### D. Formulación de políticas para el medio ambiente del espacio

110. Si bien, el Programa 21, se concentra en el medio ambiente de la Tierra, también recomienda que los órganos y organizaciones pertinentes del sistema de las Naciones Unidas, en cooperación con otras organizaciones internacionales, gubernamentales, intergubernamentales y no gubernamentales, utilicen un conjunto adecuado de indicadores para las zonas que quedan fuera de la jurisdicción nacional, tales como la atmósfera superior y el espacio ultraterrestre (párr. 40.7). La Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos viene examinando, desde su creación, la cuestión de la protección del medio ambiente del espacio. Disposiciones en ese sentido se han incluido en el Tratado sobre los principios que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes, de 1967 y en el Acuerdo que debe regir las actividades de los Estados en la Luna y otros cuerpos celestes, de 1979. En 1992, la Asamblea General aprobó, sobre la base del trabajo realizado por la Comisión, los Principios pertinentes a la utilización de fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre (resolución 47/68, de 14 de diciembre de 1992) como una medida más para proteger el medio ambiente del espacio y de la Tierra.

111. La cuestión de los desechos espaciales se está planteando ahora en la Comisión y hay acuerdo acerca de que podría constituir un tema de debate en profundidad en el futuro. El documento A/AC.105/420 contiene un estudio sobre los efectos que las actividades en el espacio tienen sobre el medio ambiente, con especial referencia a los desechos espaciales, preparado por el COSPAR y la FAI a solicitud de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos, y el documento A/AC.105/510 y Add.1, 2 y 3 y el documento A/AC.105/542 y Add.1 y 2 contienen información presentada por los Estados Miembros, en respuesta a una solicitud de la Asamblea General, acerca de los desechos espaciales y la seguridad de las fuentes de energía nuclear en el espacio. La Comisión tal vez desee considerar qué otras medidas podría adoptar en la formulación de política internacional para proteger el medio ambiente del espacio.

#### E. Cooperación bilateral, regional y multilateral

112. Además de las medidas que pudieran adoptarse por conducto de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos y de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre, los Estados miembros de la Comisión podrían adoptar también sus propias medidas, de forma bilateral o multilateral, para poner en práctica los programas del Programa 21.

1. Planificación y coordinación de satélites para el estudio del medio ambiente

113. Varios Estados Miembros que están en condiciones de realizar actividades en el espacio están utilizando en la actualidad satélites con aplicaciones destinadas a la vigilancia ambiental y al desarrollo sostenible, y tanto esos como otros Estados están desarrollando nuevos sistemas diseñados específicamente para aplicaciones ambientales. Los Estados Miembros, basándose en la experiencia de satélites anteriores y sus aplicaciones, y teniendo en cuenta las recomendaciones del Programa 21, podrían planificar, diseñar y utilizar nuevos satélites para mantener y mejorar aquellos servicios que han demostrado su utilidad y para desarrollar nuevos sistemas destinados a atender a necesidades aún no satisfechas.

114. Los Estados miembros que forman parte de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos han puesto de relieve la importancia de la continuidad y la complementariedad en los programas de satélites meteorológicos y de teleobservación. En un momento en que un número de Estados cada vez mayor está realizando inversiones en estaciones receptoras terrestres, es importante evitar la obsolescencia de esas inversiones por causa de la utilización de nuevas tecnologías incompatibles. El organismo internacional encargado primordialmente de la coordinación de la planificación de satélites con aplicaciones ambientales y de la compatibilidad de los formatos de datos es el Comité de Satélites de Observación Terrestre (GEOS). Dicho Comité ha estado trabajando para ampliar el diálogo entre los planificadores y los usuarios de satélites, incluidas las organizaciones internacionales de usuarios, que son ahora afiliados del GEOS, especialmente en lo que respecta a las aplicaciones ambientales. La Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos y sus Estados miembros tal vez deseen examinar cómo podrían fomentar la coordinación entre los sistemas de satélites y el diálogo entre los operadores y los usuarios de satélites a través del GEOS.

2. Facilitación del acceso a los datos

115. En muchos países, especialmente en los países en desarrollo, las dificultades financieras y prácticas para acceder a los datos obtenidos mediante satélites con fines ambientales ha sido un factor que ha limitado el uso de esos datos, y algunos Estados miembros de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos han expresado preocupación por los altos precios. Se han adoptado algunas medidas para elaborar dispositivos de precios flexibles, que permiten bajar el precio de los datos destinados a la investigación y la educación y archivo. También se están concluyendo arreglos para facilitar la adquisición de datos a través de redes de agentes locales y a través del acceso a sistemas de índices y de búsqueda. La Comisión tal vez desee examinar cómo podría promover esos y otros arreglos para facilitar el acceso a los datos obtenidos mediante satélites a una amplia gama de usuarios en todos los países a precios asequibles.

### 3. Proyectos de demostración de aplicaciones

116. Un medio importante para fomentar la utilización de la tecnología espacial en aplicaciones ambientales y de otro tipo son los proyectos de demostración, por medio de los cuales se desarrollan y se muestran métodos para la utilización operacional de datos obtenidos mediante satélites con fines prácticos orientados hacia el medio ambiente y el desarrollo. Cuando tales métodos han demostrado ser eficaces desde el punto de vista operacional y ser capaces de generar beneficios económicos o ambientales, pueden transferirse a otros países con problemas similares. Aunque a menudo esas demostraciones prácticas se realizan mejor como parte de las actividades nacionales de ordenación de los recursos y del medio ambiente, pueden beneficiarse en gran medida de la asistencia técnica internacional. Las organizaciones regionales pueden contribuir en el apoyo a esas actividades y en la promoción del intercambio de información sobre aplicaciones operacionales que hayan resultado fructíferas.

117. Las organizaciones internacionales, incluida la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, los organismos especializados, la FAI, el COSPAR, el Foro de Organismos Espaciales y otras, pueden fomentar y apoyar ese tipo de proyectos de demostración de aplicaciones. La Comisión y sus Estados miembros tal vez deseen considerar cuál sería la mejor forma de fomentar esos proyectos de demostración y de asegurar una amplia difusión de sus resultados. Los Estados miembros podrían considerar la posibilidad de presentar proyectos de ese tipo al Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) y al programa Capacidad 21 del PNUD para que participen en la financiación.

### 4. Información

118. Con el fin de facilitar el suministro de información a todos los Estados Miembros acerca de futuros planes de sistemas de satélites con aplicaciones ambientales, se podría pedir a los Estados miembros de la Comisión que le presentasen, como parte de sus informes anuales, información más detallada sobre esos sistemas y el acceso a los datos. Se podría pedir a la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre que preparase y actualizase periódicamente una lista de sistemas de satélites con aplicaciones ambientales existentes y previstos, junto con información sobre cómo acceder a los datos.

### 5. Asistencia técnica

119. Los países en desarrollo continúan tropezando con dificultades para servirse de las aplicaciones de la tecnología espacial a la vigilancia ambiental y al desarrollo sostenible. Los Estados Miembros podrían colaborar con esos países facilitándoles asistencia técnica en forma de datos, equipos y programas informáticos para la recepción, procesamiento y análisis de los datos, consultores técnicos, y bibliografía y documentación técnicas. También se podría invitar a los países en desarrollo a que participasen en el diseño y en la construcción de sensores y otros subsistemas para futuros sistemas de satélites y en proyectos experimentales de aplicación al medio ambiente.

Notas

<sup>1</sup> Documentos Oficiales de la Asamblea General, cuadragésimo séptimo período de sesiones, Suplemento No. 20 (A/47/20), párr. 103.

<sup>2</sup> Publicación de las Naciones Unidas, número de venta: S.93.I.8.

<sup>3</sup> Informe de la Segunda Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, Viena, 9 a 21 de agosto de 1982 (A/CONF.101/10 y Corr.2), párr. 430.

-----