



## Asamblea General

Distr. GENERAL

A/AC.105/622  
19 de febrero de 1996

ESPAÑOL  
Original: INGLÉS

COMISIÓN SOBRE LA UTILIZACIÓN DEL ESPACIO  
ULTRATERRESTRE CON FINES PACÍFICOS

### INFORME SOBRE LA CONFERENCIA REGIONAL DE LAS NACIONES UNIDAS/ AGENCIA ESPACIAL EUROPEA SOBRE TECNOLOGÍA ESPACIAL APLICADA AL DESARROLLO SOSTENIBLE Y LAS COMUNICACIONES

(30 de octubre a 3 de noviembre de 1995, Puerto Vallarta, México)

#### ÍNDICE

	<i>Párrafos</i>	<i>Página</i>
INTRODUCCIÓN .....	1-10	2
A. Antecedentes y objetivos .....	1-5	2
B. Organización y programa de la Conferencia .....	6-10	2
I. ANTECEDENTES DEL DESARROLLO SOSTENIBLE .....	11-17	3
II. COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES .....	18-46	4
A. Comentarios de carácter general y recomendaciones .....	20-29	5
B. Satélites de observación de la Tierra .....	30-36	7
C. Satélites de comunicaciones .....	37-46	8
III. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS .....	47-49	9
IV. RESUMEN DE LAS EXPOSICIONES .....	50-90	10
A. Sistemas de satélites de observación de la Tierra .....	50-62	10
B. Comunicaciones por satélite .....	63-73	12
C. Tecnología basada en satélites para el desarrollo sostenible .....	74-90	13
V. CONCLUSIÓN .....	91	16
<i>Anexo.</i> Programme of the Conference .....		17

## INTRODUCCIÓN

### A. Antecedentes y objetivos

1. La Asamblea General, por resolución 37/90 de 10 de diciembre de 1982, decidió, siguiendo la recomendación de la Segunda Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Exploración y la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (UNISPACE 82)<sup>1</sup>, que el Programa de las Naciones Unidas de Aplicaciones de la Tecnología Espacial organizara, entre otras cosas, reuniones sobre novedades en materia de nuevos sistemas y aplicaciones espaciales avanzadas para personal de gestión y directivo en la esfera de las actividades de desarrollo y de tecnología y aplicaciones espaciales, y para esa tecnología, y que fomentara una mayor cooperación en la ciencia y la tecnología espaciales entre países desarrollados y países en desarrollo, así como entre países en desarrollo.
2. La Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos en su 37º período de sesiones, celebrado en junio de 1994, expresó su apoyo al programa de cursos prácticos, cursos de capacitación y seminarios propuestos para 1995 por el Experto en Aplicaciones de la Tecnología Espacial (documento A/AC.105/555, párrafo 62)<sup>2</sup>. Posteriormente, la Asamblea General, en su resolución 49/34 de 9 de diciembre de 1994, hizo suyo del Programa de las Naciones Unidas de Aplicaciones de la Tecnología Espacial para 1995.
3. En respuesta a la resolución 49/34 de la Asamblea General, y con arreglo a las recomendaciones de UNISPACE 82, el Programa incluyó, como parte de sus actividades para 1995, la organización de una Conferencia Regional de las Naciones Unidas/Agencia Espacial Europea sobre Tecnología Espacial Aplicada al Desarrollo Sostenible y las Comunicaciones para los países de la región de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
4. Organizaron conjuntamente la Conferencia la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre de la Secretaría, la Agencia Espacial Europea (ESA), el Instituto Mexicano de Comunicaciones y el Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México.
5. Los objetivos de la Conferencia fueron: a) examinar la forma en que la tecnología espacial puede apoyar la planificación y ejecución de programas o proyectos de desarrollo sostenible; b) examinar la existencia y utilización de sistemas mundiales y regionales de información ambiental, o la necesidad de crearlos; y c) estudiar la función de las comunicaciones por satélite en la generación y difusión de información y la prestación de servicios, incluidos los que se necesitan para las comunicaciones, la enseñanza y la asistencia sanitaria en las zonas rurales, así como para la prevención y alivio de los efectos de los desastres naturales.

### B. Organización y programa de la Conferencia

6. La Conferencia se celebró del 30 de octubre al 3 de noviembre de 1995 en Puerto Vallarta (México). La Conferencia se planeó para que tuviera lugar la semana anterior al VII Simposio Latinoamericano de Teleobservación (SELPER), que se celebró en Puerto Vallarta del 5 al 10 de noviembre de 1995. Esta coordinación permitió a algunos participantes de América Latina y el Caribe, cuyo gastos de viaje sufragaron los copatrocinadores de la Conferencia, participar en el Simposio SELPER a un costo mínimo para sus instituciones respectivas.
7. Asistieron a la Conferencia 66 participantes procedentes de los siguientes países: Argentina, Belice, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Guyana, México, Panamá, Trinidad y Tabago, Uruguay y Venezuela, y las siguientes organizaciones e instituciones: Agência Espacial Brasileira, Banco Interamericano de Desarrollo, Centro Canadiense de Teleobservación, ESA, la Organización Internacional de Telecomunicaciones Móviles por Satélite (Inmarsat), la Organización Internacional de Telecomunicaciones por Satélite (INTELSAT), Nuova Telespazio de Italia, Organismo Nacional del Océano y la Atmósfera de los Estados Unidos de América, RADARSAT International del Canadá y Unión Internacional de Telecomunicaciones. Proporcionaron apoyo

económico para costear los gastos del viaje aéreo y de mantenimiento de 31 participantes las Naciones Unidas, la Agencia Espacial Europea y el Instituto Mexicano de Comunicaciones. Los gastos de los conferenciantes y otros participantes fueron sufragados por sus propias instituciones.

8. El programa de la Conferencia (véase el anexo del presente informe) lo elaboraron conjuntamente la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre, la ESA, el Instituto Mexicano de Comunicaciones y el Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México. Mediante exposiciones técnicas y deliberaciones de grupos de trabajo, los participantes recibieron la información más reciente sobre la función vital que los satélites de comunicaciones y observación de la Tierra pueden desempeñar en la oportuna recopilación y difusión de datos e información. Esta capacidad de los satélites puede ofrecer un insumo valioso, y a veces decisivo, para planificar y poner en práctica estrategias operacionalmente viables para un desarrollo sostenible como las que figuran en el Programa 21<sup>3</sup>.

9. Las presentaciones y deliberaciones de la Conferencia trataron también de la importante función que pueden cumplir los satélites de comunicaciones en las actividades para mejorar el bienestar económico y social de un país. Esta capacidad se aprovecha ya para mejorar las comunicaciones telefónicas, así como para la transmisión de programas recreativos, sobre cuidado de la salud y docentes, sobre todo a las zonas rurales. Entre las nuevas esferas de la tecnología de las comunicaciones figuran las comunicaciones móviles y los sistemas mundiales de determinación de la posición; ambos tendrán un efecto considerable en las economías nacionales. Los satélites de comunicaciones, especialmente en combinación con los datos procedentes de los satélites de observación de la Tierra, se utilizarán cada vez más en el establecimiento de sistemas destinados a prevenir o mitigar los efectos de los desastres naturales.

10. El presente informe, que abarca los antecedentes, los objetivos y la organización de la Conferencia, así como la presentación de observaciones y recomendaciones de la Conferencia y un índice de las exposiciones técnicas es obra de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos y de su Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos. Los participantes en la Conferencia han comunicado los conocimientos adquiridos y la labor que realizaron durante la Conferencia a las autoridades competentes del gobierno, las universidades y los centros de investigación de sus países respectivos.

## I. ANTECEDENTES DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

11. Se entiende por desarrollo sostenible el que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (A/42/427, anexo, consideraciones generales, párrafo 27). Sin embargo, el mundo se enfrenta al aumento del hambre, la pobreza, el analfabetismo, la mala salud, el agotamiento de los recursos naturales y las actividades humanas destructivas que tienden a frustrar la aplicabilidad de esta máxima. Las repercusiones ecológicas y económicas de la destrucción de la capa de ozono, el efecto invernadero y los cambios climáticos, la degradación del suelo y de los bosques, la disminución de la diversidad biológica y el aumento de la contaminación de la tierra, el agua y el aire están forzando al extremo los mecanismos que sostienen la vida.

12. Los retos más importantes para un desarrollo continuado y sostenible que la humanidad habrá de encarar en un futuro próximo consistirán en satisfacer debidamente las necesidades básicas, como las de alimentos, vivienda, entorno limpio y saludable y enseñanza adecuada, de la creciente población de la Tierra. De los más de 5.000 millones de personas que actualmente habitan la Tierra, 1.000 millones, principalmente en los países en desarrollo, no tienen acceso a agua potable limpia, y más de 1.700 millones carecen de servicios sanitarios adecuados. Además, se calcula que en los próximos 25 a 40 años, la población de la Tierra rebasará los 9.000 millones de personas.

13. Como las actividades industriales y agrícolas en el medio ambiente de la Tierra han alcanzado ya tal nivel que sus efectos se observan claramente a escala mundial, hay que aplicar medidas y políticas de desarrollo continuado y sostenible para la protección y el mantenimiento del medio ambiente natural de la Tierra. Es necesario un buen

conocimiento del medio ambiente de la Tierra para promover políticas nacionales e internacionales que puedan resolver problemas ambientales y para administrar debidamente los escasos recursos naturales.

14. Los desastres naturales representan costos económicos directos de miles de millones de dólares de los Estados Unidos al año. Además de la pérdida de vidas humanas y del sufrimiento, estos sucesos trastornan el funcionamiento normal de las economías y requieren enormes cantidades de recursos financieros que, de otra manera, se habrían dedicado al desarrollo. En general, los países en desarrollo están menos preparados para reducir al mínimo los daños y repararlos, así como para proporcionar el socorro de urgencia necesario.

15. Los países que sufren estos problemas económicos y sociales no sólo deben formular planes de acción que promuevan importantes objetivos de producción y mejoren las actuales condiciones de la vida humana, sino que deben procurar también contar con planes para situaciones imprevistas con miras al crecimiento futuro y a evitar nuevas presiones sobre infraestructuras que ya resultan deficientes.

16. En las Naciones Unidas ha comenzado un proceso para volver a examinar y definir el desarrollo. Mediante un ciclo de conferencias mundiales, se está formando un consenso en torno a los valores esenciales del desarrollo. En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro (Brasil) del 3 al 14 de junio de 1992, se establecieron los vínculos entre el medio ambiente y el desarrollo. La Conferencia Mundial de los Derechos Humanos, celebrada en Viena del 14 al 25 de junio de 1993, reafirmó el derecho al desarrollo como derecho humano fundamental. La Conferencia Internacional sobre la Población y el Desarrollo, celebrada en El Cairo del 5 al 13 de septiembre de 1994, indicó que el crecimiento de la población puede ser una ventaja para el desarrollo, pero un crecimiento incontrolado puede ser un obstáculo. La Cumbre Mundial sobre Desarrollo Social, celebrada en Copenhague del 6 al 12 de marzo de 1995, estuvo dedicada a la pobreza y el desempleo, mientras que la Cuarta Conferencia Mundial sobre la Mujer: Acción para la Igualdad, el Desarrollo y la Paz, celebrada en Beijing del 4 al 15 de septiembre de 1995, estudió la integración de la mujer en el desarrollo y los derechos de la mujer. En la nueva definición de las Naciones Unidas, todas las cuestiones forman parte del desarrollo.

17. En su informe "Cooperación internacional en materia de actividades espaciales para fortalecer la seguridad en la era posterior a la guerra fría" (A/48/221, párrafo 17), el Secretario General de las Naciones Unidas declaró que podía haber llegado el momento de estudiar la manera de normalizar la cooperación internacional en el uso de los sistemas espaciales y la tecnología espacial con fines ambientales, especialmente mediante la aplicación de los programas que recomienda el Programa 21, a fin de velar por que todos los países puedan obtener la información que necesitan para participar de manera plena en el esfuerzo colectivo internacional. De modo análogo, puede decirse, quizá haya llegado el momento de estudiar la forma en que la utilización de la tecnología espacial pueda contribuir a los objetivos de las demás Conferencias mundiales citadas anteriormente.

## **II. COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES**

18. Teniendo en cuenta los conceptos arriba mencionados, los participantes en la Conferencia examinaron las cuestiones siguientes: a) determinación de tecnologías, técnicas y datos apropiados para apoyar la planificación y ejecución de los proyectos; b) aumento de la sensibilidad del personal directivo respecto de la rentabilidad de utilizar tecnología espacial; c) establecimiento de redes y mecanismos de seguimiento para el intercambio de información; y d) enseñanza de la ciencia y la tecnología espaciales. Durante las deliberaciones se examinó la utilización de satélites para la observación de la Tierra y las comunicaciones.

19. En sus comentarios y recomendaciones, que figuran a continuación, los participantes definieron la situación actual e indicaron políticas y medidas que debían apoyar los gobiernos, las instituciones nacionales e internacionales y los sectores científico y técnico con objeto de establecer condiciones favorables para la utilización de la tecnología espacial en apoyo del desarrollo sostenible.

## A. Comentarios de carácter general y recomendaciones

### *Comentarios*

20. La Conferencia señaló que, por diversas razones, los recursos disponibles y las capacidades tecnológicas para utilizar tecnología espacial variaban mucho entre los diversos países de la región de América Latina y el Caribe. Esto se refería al uso de satélites de observación de la Tierra en aplicaciones relativas a los recursos naturales y el medio ambiente y al empleo de satélites de comunicaciones para prevenir desastres y prestar socorro, y para prestar servicios básicos como transmisiones de voz, vídeo y datos con fines comerciales, de educación rural y de asistencia sanitaria en zonas rurales.

21. Una mejor coordinación de las actividades nacionales relacionadas con el espacio y una mayor conciencia entre los países acerca de los programas mundiales y regionales en curso relativos al espacio, redundarían en una mayor participación en esos programas y en otras actividades espaciales, poniendo al alcance de todos los países más beneficios directos e indirectos. Se señaló que algunos países habían establecido o estaban estableciendo agencias espaciales y que algunos tenían comisiones espaciales nacionales mientras que otros empleaban mecanismos especiales.

22. La promoción de políticas y medidas que conduzcan a un desarrollo mundial sostenible debería interesar a todos los países. Para estudiar el estado actual del medio ambiente y los cambios que se producen en éste se necesitan datos e información de todos los países de la región, incluidos aquellos cuyas capacidades relacionadas con el espacio están menos desarrolladas.

23. Con objeto de apoyar el uso de tecnologías espaciales en programas y proyectos de desarrollo sostenible y en las diversas aplicaciones de las comunicaciones por satélite, todos los países de la región deben impartir enseñanza y capacitación a profesionales y técnicos sobre los aspectos prácticos y fundamentales de esas tecnologías.

### *Recomendaciones*

24. Los Estados que no cuenten con una entidad nacional encargada de coordinar las actividades, difundir la información y prestar asesoramiento sobre cuestiones relativas a las técnicas espaciales deberían examinar la posibilidad de crearlas.

25. Es necesario establecer prioridades regionales respecto de la cooperación técnica; se debería realizar, a nivel nacional, un estudio del desarrollo de las actividades espaciales en cada país que sirviera de catalizador para aumentar dicha cooperación y promover el desarrollo de los sectores menos adelantados y de los que cuenten con menor capacidad instalada, teniendo en cuenta lo siguiente:

a) En el estudio se deberían incluir las estructuras nacionales de organización relativas al espacio, si las hubiere, y determinar:

- i) Las entidades nacionales que realizan actividades espaciales;
- ii) Las esferas prioritarias para las aplicaciones espaciales;
- iii) La capacidad instalada en regiones prioritarias, incluidas las principales instalaciones para recibir y procesar datos de satélites o para entablar comunicaciones (por satélite o terrestres);
- iv) Los programas y proyectos de cooperación internacional en curso;
- v) La existencia y/o necesidad de contar con personal debidamente calificado, soporte físico y soporte lógico;

b) Los resultados del estudio deberían difundirse ampliamente con objeto de que los países, instituciones y personas pudiesen encontrar posibles asociados;

c) Dicho estudio podría ser promovido por las Naciones Unidas con la asistencia de las instituciones espaciales de la región y las agencias espaciales internacionales interesadas, como la ESA.

26. Debe reforzarse el desarrollo, en los países de la región, de tecnologías espaciales, especialmente mediante la cooperación regional e internacional. Los participantes en la Conferencia procedentes de diversas instituciones (por ejemplo, Universidad Nacional de San Juan, de la Argentina; Asociación Boliviana de Teledetección para el Medio Ambiente; TeleBras; Agência Espacial Brasileira; Universidad Católica de Chile; Comité de Actividades Espaciales de Chile; Instituto Geográfico Nacional de Costa Rica; Instituto de Geografía Tropical de Cuba; Instituto Mexicano de Comunicaciones y Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales Renovables de Venezuela) han determinado las siguientes esferas específicas para la cooperación regional entre instituciones (otros participantes manifestaron su interés en dicha cooperación pero no indicaron las esferas concretas):

Integración de datos de teleobservación; capacitación en procesamiento de datos y elaboración de modelos meteorológicos; facilitación de la reunión de datos de satélites; trabajo conjunto sobre sistemas de propulsión espacial, impacto ambiental, degradación de los suelos y desertificación; integración de proyectos de cooperación regional relativos a las aplicaciones espaciales; aplicaciones relacionadas con las zonas costeras y las pesquerías; establecimiento de puntos de referencia y ensayo de dispositivos de conectividad en las redes de comunicación; y desarrollo de nuevas tecnologías para la transmisión de información digital y sus aplicaciones.

27. Debería establecerse un mecanismo sencillo y económico para facilitar las medidas de seguimiento de las recomendaciones que se han hecho en varias reuniones regionales e internacionales de expertos y para aprovechar las ofertas específicas de posible cooperación a que se hace referencia en el párrafo 26) *supra*; uno de los mecanismos posibles sería el siguiente:

a) Establecimiento de una red regional de información espacial para difundir información sobre actividades y proyectos en curso relativos al espacio, dentro y fuera de la región, que sirviera de medio para coordinar las actividades en marcha y promover la concienciación respecto de los adelantos tecnológicos;

b) La red podría establecerse por correo electrónico, a un costo mínimo, estableciendo su servidor en una institución espacial nacional o internacional y utilizando los subcentros de correo electrónico y el equipo de computadoras existentes en la región. Si no se cuenta con esos recursos, se los podría obtener haciendo pequeñas inversiones a nivel local con la asistencia de instituciones internacionales de financiación. En lo que respecta al elemento humano, la red debería contar en cada país con un individuo o institución encargado de actualizar periódicamente la información nacional de carácter general en un tablero de anuncios permanente.

28. Es necesario ofrecer mayores oportunidades de enseñanza y capacitación, especialmente en los niveles siguientes: a) programas de enseñanza intensivos que sirven de base para obtener títulos universitarios superiores (licenciatura o doctorado en ciencias); b) cursos de corta duración, especializados o de actualización y cursos prácticos sobre temas específicos relacionados con proyectos; c) cursos de capacitación para técnicos sobre el empleo de soporte físico y lógico especializado; y d) cursos prácticos de uno a tres días de duración, sobre el potencial y la rentabilidad del empleo de la tecnología espacial dirigido a directivos que ocupan altos cargos y directores de programas. Las diversas actividades que se realizan a nivel nacional e internacional debieran ser complementadas mediante actividades de cooperación regional e internacional.

29. Se podría prestar apoyo al Centro Regional de Capacitación en Ciencia y Tecnología Espacial de América Latina y el Caribe, afiliado a las Naciones Unidas, ya que proporcionará educación intensiva en todas las esferas relativas al espacio. El Centro, que comenzará a funcionar en 1996 con subcentros en Brasil y México, deberá tener,

a su debido tiempo, capacidad suficiente para establecer programas en otros países a fin de aprovechar al máximo las capacidades existentes en la región.

## **B. Satélites de observación de la Tierra**

### *Observaciones*

30. La Conferencia observó que la vigilancia del medio ambiente y la reunión de información al respecto eran esenciales para determinar las características de una región, lo cual era un paso necesario para una planificación apropiada del desarrollo sostenible y una zonificación territorial adecuada. La utilización de tecnología espacial, incluidos datos de diversos tipos de sensores e infraestructuras modernas de comunicaciones por satélite, podría facilitar la reunión oportuna y económica de datos ambientales y sobre los recursos naturales.

31. Una vez que un satélite ha obtenido datos, a menudo es necesario transmitirlos a una estación terrestre. Si esto no fuera posible (muchos satélites no cuentan con aparatos registradores a bordo) la información se perdería. En gran medida, esta es la situación actual en América Central, partes del Caribe y la parte noroccidental de Sudamérica, que están cubiertas por la estación de recepción de transmisiones de satélite situada en Cotopaxi (Ecuador). En la región hay otras lagunas en la cobertura de datos. La Conferencia tomó nota de las actividades que se estaban realizando en virtud de una iniciativa del Grupo Andino para facilitar el funcionamiento continuado de la estación receptora de transmisiones de satélite situada en Cotopaxi.

32. Los principales obstáculos a la utilización de datos de satélites en la región son el acceso a los datos y el alto costo de éstos, y la falta de un número suficiente de profesionales y técnicos calificados en las disciplinas pertinentes. Estrechamente asociadas con estos obstáculos están las dificultades para demostrar a los directivos de alto nivel de países en desarrollo que el empleo de la tecnología espacial puede ser rentable y producir resultados más útiles y oportunos.

33. Era también necesario convencer a los directivos de que la inversión en el equipo, los datos y la capacitación de personal calificado necesarios para el uso a nivel operacional de los datos obtenidos por medio de satélites no tendría que ser repetida a corto plazo en razón de los rápidos avances de las tecnologías.

### *Recomendaciones*

34. Deberían estudiarse soluciones alternativas a la recepción de datos de satélite a fin de no seguir perdiendo valiosos datos ambientales. Entre las soluciones alternativas, que no se excluyen mutuamente, figuran: a) el funcionamiento continuado de la estación de recepción de transmisiones de satélite de Cotopaxi; b) la instalación de antenas móviles en Estados que garanticen su funcionamiento continuado y el acceso de los demás Estados a los datos recibidos; c) el fomento, entre los explotadores de satélites, de un mayor uso de aparatos registradores de datos a bordo; y d) el fomento de un mayor apoyo de las instituciones internacionales y de los explotadores de satélites a la red de estaciones terrestres de recepción de datos de satélites como fuentes de datos para proteger el medio ambiente.

35. Se debería normalizar el formato de los datos de todos los sistemas de satélites; las agencias espaciales deberían garantizar el funcionamiento continuado de sus sistemas de satélites de conformidad con parámetros y estándares de datos establecidos. En este sentido, debería alentarse y apoyarse la labor del Comité de Satélites de Observación Terrestre.

36. Debería crearse un programa permanente a nivel regional para la protección integral sistemática del medio ambiente, teniendo presente lo siguiente:

a) Dicho programa debería estar asociado y colaborar estrechamente con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y con el Programa Internacional Geosfera Biosfera, con objeto de examinar cuestiones de índole regional;

b) El programa propuesto no debería necesariamente ser costoso. Comprendería la difusión de información sobre las actividades recientes, en curso o propuestas relacionadas con el medio ambiente que pudieran facilitar la adopción de medidas independientes, conjuntas o coordinadas. El intercambio de experiencias también permitiría apoyar políticas de desarrollo sostenible en países de América Latina.

### **C. Satélites de comunicaciones**

#### *Comentarios*

37. La Conferencia observó que los desastres naturales y los provocados por el ser humano, incluida la degradación del medio ambiente, eran uno de los principales obstáculos al desarrollo social y económico sostenible. En ambos casos, los satélites de observación de la Tierra y de comunicaciones pueden facilitar mucho las medidas de prevención y mitigación. Los satélites de comunicaciones fijos y móviles pueden proporcionar los medios necesarios para el funcionamiento de sistemas de detección temprana de desastres. Existe ya la capacidad para restablecer en unas pocas horas, mediante el uso de antenas portátiles o de unidades de comunicaciones móviles, las comunicaciones vitales entre la zona afectada por el desastre y el centro de socorro o el mundo exterior.

38. Los sistemas nacionales, regionales e internacionales de comunicaciones móviles por satélites constituyen un medio robusto y rentable de restablecer de inmediato las comunicaciones en casos de emergencia con objeto de llevar a cabo operaciones de socorro para mitigar los efectos de los desastres. Estos sistemas se pueden utilizar también para vigilar las variables ambientales, sísmicas y meteorológicas que se utilizan con fines de alerta temprana o para usos científicos.

39. Muchos países de la región de América Latina y el Caribe cuentan ya con un cúmulo de conocimientos técnicos respecto del uso de sistemas de comunicaciones móviles y fijos. Esos conocimientos constituyen un buen punto de partida para construir la infraestructura de apoyo de telecomunicaciones que necesitan las instituciones de defensa civil y socorro en casos de emergencia. Esa experiencia se puede aumentar (y en países donde no existe, construir) mediante la capacitación que proporcionan las organizaciones internacionales competentes en las esferas de aplicación pertinentes.

40. El establecimiento de capacidades de telecomunicaciones, ya sean terrestres o satelitales (o una combinación de ambas), es ahora esencial para satisfacer las necesidades básicas de una sociedad en desarrollo. Esta capacidad puede proporcionar los medios necesarios para las transmisiones telefónicas normales y para las transmisiones comerciales, de esparcimiento y educativas, así como hacer posible la prestación de servicios educativos y de salud básicos para las poblaciones rurales, o reducir su costo.

#### *Recomendaciones*

41. Con el objeto de responder debidamente en caso de que se produzca un desastre, todos los gobiernos de la región de América Latina y el Caribe tienen planes nacionales de socorro para casos de desastre o de emergencia. Sin embargo, no se suele sacar el máximo provecho de la tecnología de satélites. Por consiguiente, los gobiernos deberían preparar planes amplios para la utilización de las telecomunicaciones, incluido el uso de sistemas de comunicaciones fijos o móviles, e incluirlos en sus planes nacionales de socorro para casos de desastre o de emergencia.

42. La financiación del equipo y la capacitación necesarios para poner en práctica esos planes debería incluirse en los presupuestos nacionales. Si fuera necesario, se podría solicitar financiación adicional a instituciones internacionales de financiación como el Banco Interamericano de Desarrollo.

43. En el caso del equipo de comunicaciones móvil, una tecnología más reciente, deberían examinarse y modificarse las leyes y los reglamentos pertinentes existentes para que el equipo pudiera ser trasladado casi inmediatamente en casos de emergencia. A fin de fomentar la adquisición y el empleo normal de ese tipo de equipo, los derechos de aduana, las licencias y la fijación de aranceles deberían tener en cuenta el alto valor social del equipo para los sistemas de vigilancia y de alerta temprana.

44. Debería crearse un foro especializado, posiblemente en el marco del sistema de las Naciones Unidas, para examinar las aplicaciones de las comunicaciones móviles y fijas que pudieran utilizarse para apoyar las nuevas políticas económicas nacionales y mundiales y aportar soluciones integrales dirigidas a sectores económicos específicos. Para esto sería necesario complementar las instalaciones de comunicaciones con servicios de valor añadido a fin de multiplicar el impacto que pudieran tener en el desarrollo económico.

45. Los organismos de apoyo financiero estaban claramente dispuestos a ayudar a los Estados a prepararse mejor para hacer frente a los desastres naturales; ahora bien, había también una falta de coordinación en el suministro de algunos elementos fundamentales para facilitar esa tarea, sobre todo las actividades de investigación y el acceso a la tecnología adecuada. Las Naciones Unidas deberían cumplir una función crucial para poner en contacto a las muchas partes cuya participación es necesaria para mejorar la capacidad del mundo de hacer frente a peligros y desastres naturales.

46. Las Naciones Unidas deberían: a) aumentar la base de datos sobre peligros naturales y condiciones creadas por el ser humano que influyen en éstos, haciendo especial hincapié en las zonas de alto riesgo; b) facilitar el acceso continuado de países desarrollados y en desarrollo a información obtenida mediante satélites para complementar los servicios de vigilancia terrestres; c) desarrollar medios para transferir la tecnología apropiada y brindar apoyo financiero al mundo en desarrollo, respecto de aplicaciones específicas en la esfera de la prevención y mitigación de los desastres naturales; y d) integrar la gestión de los peligros naturales en las actividades de desarrollo sostenible.

### **III. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS**

47. Durante la Conferencia, el representante de la ESA se ofreció a estudiar la posibilidad de establecer una red de información de ese tipo en el Instituto Europeo de Investigaciones Espaciales (ESRIN) de la ESA en Frascati (Italia).

48. A raíz de la propuesta anunciada por el representante de la ESA durante las deliberaciones finales de la Conferencia, en diciembre de 1995 se iniciaron los trabajos en ESRIN con el objeto de ofrecer un centro inicial de intercambio rápido y oficioso de información, para que ésta pudiera llegar a todos los que habían participado en la Conferencia. Con miras a asegurar oportunidades similares para todos los participantes, la estrategia que se está aplicando entraña el empleo de las instalaciones de comunicaciones de ESRIN de la siguiente manera:

a) Creación y actualización de una página especializada de ESA/ESRIN en la World Wide Web (WWW) (<http://www.esrin.esa.it>);

b) Distribución simultánea por facsímil o correo aéreo de esa información de la WWW a los participantes que no tengan acceso a correo electrónico, utilizando las transmisiones por facsímil siempre que sea posible;

c) Instalación de un servidor para la recopilación de las contribuciones de los participantes y su consulta por los demás;

d) Inclusión de las contribuciones de los participantes en la página de la WWW y su distribución por facsímil o correo aéreo;

e) Empleo generalizado de los idiomas inglés y francés, de conformidad con las normas de la ESA.

El actual enlace de correo electrónico entre la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre en Viena y la ESA/ESRIN en Frascati asegurará la comunicación simultánea con ambas instituciones.

49. Se prevé que el servicio de la página WWW comenzará en febrero de 1996; la primera nota de información se distribuirá a todos los participantes en la Conferencia por facsímil y correo aéreo a principios de marzo de 1996. En la segunda etapa, los medios de comunicación mencionados más arriba se pondrán a disposición de todos los participantes en cursos prácticos Naciones Unidas/ESA y en los cursos sobre el empleo de datos de satélites de observación de la Tierra y sus aplicaciones a cuestiones ambientales y de desarrollo, así como en las actividades de mitigación y socorro en casos de desastre.

#### **IV. RESUMEN DE LAS EXPOSICIONES**

##### **A. Sistemas de satélites de observación de la Tierra**

50. En la Conferencia se dijo que el programa de observación de la Tierra de la ESA incluía sistemas meteorológicos y de alta definición. En 1977 se había iniciado un programa meteorológico preoperacional que comprendía los satélites Meteosat-1, Meteosat-2 y Meteosat-3, mientras que el programa operacional incluía los satélites Meteosat-4, Meteosat-5 y Meteosat-6. Desde el 1º de noviembre de 1995 el programa Meteosat ha estado a cargo del Consorcio Europeo de Explotación de Satélites Meteorológicos (EUMETSAT), mientras que la ESA continuaba ocupada en la construcción y el lanzamiento de futuros artefactos espaciales de esta serie. El satélite Meteosat-7, cuyo lanzamiento está previsto para 1997, marcaría la transición a la segunda generación de satélites Meteosat. El primer satélite de la serie de segunda generación se lanzaría en el año 2000.

51. El primer satélite del Programa Europeo de Teleobservación (ERS-1), lanzado en 1991, llevaba a bordo varios sensores de microondas. Su principal dispositivo era el Instrumento de Microondas Activo (AMI) capaz de proporcionar imágenes de alta definición (en banda C) y determinar la velocidad de los vientos mediante análisis espectrales de las olas oceánicas. En modalidad de formación de imágenes, el AMI abarcaba una faja de exploración de 80 a 100 km, con una resolución del orden de los 27 m en la dirección longitudinal y 29 m en la dirección del azimut. En la modalidad de medición de vientos, su faja de exploración era de 400 a 500 km sobre el océano, con células de resolución de 50 km, pudiendo medir la velocidad de los vientos entre 4 y 24 m/s, con una aproximación de 0,5 a 2 m/s.

52. El ERS-1 también llevaba un altímetro de radar que funcionaba con una longitud de onda de 2 cm. El altímetro se usaba para medir la altura media de las olas y la velocidad del viento y para determinar la topografía mesoocéánica. Los datos proporcionados por este altímetro sirvieron para determinar satisfactoriamente el tipo y la topografía de los hielos, así como las fronteras entre el agua y el hielo.

53. El tercer instrumento a bordo del ERS-1 era un radiómetro explorador de barrido longitudinal (ATSR) que funcionaba en tres bandas en la región térmica del espectro electromagnético. Las bandas estaban centradas alrededor de longitudes de onda de 3,7, 11 y 12 micrometros. El ATSR observaba la superficie del océano a través de la atmósfera en dos direcciones, verticalmente y con un ángulo de incidencia de 50 grados. La diferencia entre la medición oblicua y la vertical suministraba información sobre la absorción atmosférica, en tanto que las diferencias de medición en las tres longitudes de onda se utilizaban para determinar el contenido de vapores de agua en la atmósfera.

54. El 21 de abril de 1995 se lanzó el segundo satélite del programa ERS (ERS-2), que se colocó en la misma órbita que el ERS-1, al que sigue con una diferencia de 31 minutos. Como ambos satélites funcionan en tándem, el ERS-2 puede observar un sitio 24 horas después que el ERS-1. Este arreglo permite realizar análisis interferométricos, que producen modelos digitales de elevación del terreno con una precisión de centímetros. Además de los instrumentos que llevaba su predecesor, el ERS-2 lleva también equipo de vigilancia de la capa de ozono del

mundo. Ahora bien, el instrumento ATSR a bordo del ERS-2 funciona en la parte visible del espectro electromagnético.

55. Previstas originalmente para el estudio de los océanos y los hielos, las imágenes de radar de abertura sintética (RAS) obtenidas con los satélites ERS-1 y ERS-2 se han probado, con diverso grado de éxito, en agricultura, silvicultura, hidrología, cartografía, geología y vigilancia de riesgos naturales como inundaciones y corrientes de lodo. Cerca de las costas, las imágenes RAS han tenido aplicaciones en piscicultura, silvicultura de manglares y vigilancia del litoral. Estos satélites son ahora, por lo tanto, valiosos instrumentos de reunión de datos para apoyar programas de vigilancia ambiental y desarrollo sostenible.

56. El satélite ENVISAT-1 se concibió como un perfeccionamiento del programa ERS. Sin embargo, además de contribuir a los estudios ambientales, este satélite puede ser un importante instrumento para los estudios de biología marina y química atmosférica. Sus instrumentos incluirán un radar perfeccionado de abertura sintética, un instrumento de vigilancia de la capa de ozono mundial por ocultación de estrellas, un espectrómetro de creación de imágenes de resolución media, un interferómetro Michelson para exploraciones atmosféricas pasivas, un altímetro de radar (RA-2) y un radiómetro avanzado de exploración en barrido longitudinal.

57. El satélite canadiense RADARSAT fue lanzado el 4 de noviembre de 1995 con un instrumento RAS a bordo que funcionaría en la banda C con polarización única de modalidad múltiple. Su polarización sería horizontal-horizontal (el término se refiere a la orientación de la energía de microondas transmitida y recibida por la antena del satélite). Las propiedades de polarización de las microondas eran muy útiles para distinguir objetos en el suelo, ya que el reflejo de las superficies sería diferente según la polarización de la energía incidente.

58. El RADARSAT será capaz de transmitir imágenes de zonas de un ancho de 50 a 500 km, con resoluciones correspondientes de 10 a 100 m. El instrumento se ha diseñado con capacidad para funcionar en los cinco modos siguientes: Normal (resolución de 25 X 28 m, faja de 100 km), de faja ancha (resolución de 25 X 28 m, faja de 150 km), de alta definición (resolución de 11 X 9 m, faja de 50 km), de exploración RAS (resoluciones de 50 X 50 m y 100 X 100 m, fajas de 300 y 500 km) y de alcance ampliado (ángulos de incidencia de 10° a 20° y de 50° a 60°, resolución de 25 X 28 m).

59. El vehículo, que tiene una vida prevista de cinco años, se mueve en una órbita heliosincrónica en el sentido del alba al ocaso, con un período de retorno al mismo lugar de 24 días y un subciclo de 3 días. La antena RAS estará orientada hacia el norte, pero el vehículo es capaz de efectuar una rotación de 180° alrededor de su eje de guiñada que le permite abarcar toda la Antártida. RADARSAT funcionará con la antena orientada hacia el sur durante dos semanas dos veces al año, para poder obtener imágenes completas de la Antártida durante sus períodos de máxima y mínima cobertura glacial.

60. Dotado de aparatos de registro a bordo, RADARSAT estará en condiciones de suministrar imágenes del mundo entero. Los instrumentos de RADARSAT serán capaces de reunir hasta 28 minutos de datos RAS en cada revolución. La coordinación de las operaciones de la misión RADARSAT estará a cargo de una oficina ejecutiva administración de la misión, que funcionará como interfaz entre los usuarios, las instalaciones de control de la misión y las instalaciones en tierra de recepción y tratamiento de datos. La oficina supervisará toda la distribución de datos, que estará a cargo principalmente de RADARSAT International.

61. El primer satélite del Brasil, denominado Satélite de Recopilación de Datos (SCD-1), lleva en órbita 16 meses, a una altura de 760 km. El segundo, SCD-2, será semejante al primero en sus objetivos pero incorporará algunas mejoras técnicas, previéndose su lanzamiento para 1996. En ambos casos, se trata de satélites estabilizados por rotación de una masa aproximada de 100 kg. Su misión es retransmitir datos ambientales obtenidos de plataformas de bajo costo para la recolección de datos instaladas en la superficie de la Tierra.

62. El satélite SCD-1 ya cumple sus funciones; abarca todo el territorio del Brasil y puede incluso servir a las regiones adyacentes. Varios países vecinos han expresado su interés en concertar acuerdos de cooperación para

disponer de los datos del SCD-1 sin costo alguno. Los servicios que suministra el SCD-1 pueden ampliarse para abarcar todas las zonas tropicales y subtropicales del mundo. Se han iniciado ya los trabajos de desarrollo de un nuevo satélite SCD-3 que, además de sus funciones de recolección de datos, servirá para probar equipos de comunicaciones móviles.

## **B. Comunicaciones por satélite**

63. Es un hecho universalmente reconocido que las industrias de la información y las telecomunicaciones forman parte del sistema económico mundial. Contribuyen al crecimiento del producto nacional bruto (PNB) y se benefician del mismo. Suele reconocerse también que existe una relación entre los niveles de inversión en telecomunicaciones y los niveles alcanzados de PNB por habitante aun cuando no se haya establecido claramente como relación entre causa y efecto.

64. Sin embargo, casi dos tercios de la actual población del mundo no tiene acceso a los servicios telefónicos básicos. Tal es el caso, en particular, en algunos países en desarrollo, donde la densidad de las redes telefónicas llega a ser del 0,1%, mientras que en los países industrializados alcanza el 60%. En muchos países en desarrollo, generalmente los teléfonos están instalados en las ciudades, mientras que la mayoría de la población vive en pequeñas localidades o aldeas. Esto se debe a que los servicios se ofrecen allí donde existe una demanda de sectores de la población que representan mayores beneficios económicos y comerciales.

65. Si la demanda de comunicaciones nacionales es una demanda derivada, su crecimiento depende de las necesidades de la economía y la sociedad. Lo mismo es válido para el concepto de economía y sociedad mundiales. Ya se admite en algunos países industrializados que no se justifica promover sistemas de aplicación exclusivamente nacional. Se presta cada vez más atención a la idea de que, para promover el comercio internacional, es preciso desarrollar sistemas mundiales de transportes y telecomunicaciones.

66. Las afirmaciones anteriores parecerían estar justificadas por el hecho de que los sectores de telecomunicaciones e información se cuentan entre los de mercados de mayor crecimiento. Su expansión trae como consecuencia el crecimiento de las correspondientes industrias manufactureras, indicativo de los efectos multiplicadores que esas tecnologías tienen en otros sectores de la cadena de producción. De hecho, pueden ser los motores del crecimiento económico para otros sectores.

67. Las comunicaciones por satélite han progresado rápidamente, impulsadas por importantes modificaciones de las legislaciones nacionales sobre comunicaciones en todo el mundo, particularmente en América Latina, con vistas a fomentar la inversión privada y modernizar las infraestructuras para que puedan asimilar los rápidos cambios tecnológicos.

68. Los sistemas fijos y móviles de comunicaciones por satélite son una ayuda para los sectores de la industria, el comercio, los servicios y el bienestar social. Las comunicaciones fijas por satélite han sido de gran apoyo para la expansión de las redes mundiales, regionales, nacionales y locales que los organismos oficiales y las empresas privadas utilizan a diario. Se las utilizó también para establecer enlaces troncales de larga distancia y cuando fue necesario llegar hasta usuarios distantes que requerían servicios digitales de banda ancha.

69. Las antenas de las terminales de muy pequeña abertura (VSAT) han conseguido reducir la complejidad y los costos de las redes de datos e información. La evolución de las técnicas VSAT y de comunicaciones móviles ha suministrado los medios para establecer servicios eficientes de extremo a extremo. Esta evolución, acelerada por los costos relativamente altos que implica el uso de circuitos terrenales, ha dado lugar a una verdadera explosión de las redes de comunicaciones, privadas y públicas.

70. Las comunicaciones móviles por satélite todavía se encuentran en su etapa inicial de desarrollo, con unos pocos satélites de órbita geoestacionaria (GEO), a los que se añadirán, en un futuro próximo, los de órbita baja (LEO). Dichas comunicaciones se orientan actualmente a satisfacer las demandas de usuarios móviles (por ejemplo,

las flotas de transporte) de localidades de difícil acceso (como plataformas petroleras en alta mar o minas), así como de comunidades rurales y para operaciones de alerta temprana y de socorro en casos de desastre.

71. Si bien crece el interés por las comunicaciones móviles, su desarrollo dependerá de la evolución de importantes factores, tales como los avances tecnológicos, la disponibilidad de posiciones orbitales (para satélites geoestacionarios) y de bandas del espectro, de los costos y de la capacidad para satisfacer una amplia gama de aplicaciones, junto con la capacidad de suministrar servicios realmente mundiales.

72. Pese a la expansión impresionante de redes mundiales como la Internet, aún quedan por elaborarse la mayoría de las aplicaciones de uso mundial. Existen proyectos para el establecimiento de nuevos sistemas, como el de Infraestructura Mundial de Información (GII) y el Proyecto G7. Por ejemplo, el Proyecto G7 prevé aplicaciones en materia de educación, bibliotecas, museos, ordenación de los recursos naturales y del medio ambiente, situaciones de emergencia, salud pública, transporte marítimo y operaciones comerciales de pequeñas empresas. Para muchas de estas aplicaciones, será necesario desarrollar servicios públicos genéricos, y de valor agregado, tanto a nivel nacional como mundial.

73. Para algunos países, puede resultar conveniente utilizar servicios fijos de comunicación por satélite, como los que suministra INTELSAT. A través de estos servicios, los países pueden reducir los costos y riesgos inherentes al diseño, lanzamiento y explotación de un sistema de satélites propio. Otros países pueden considerar económicamente más racional combinar sus propios sistemas nacionales con sistemas bien establecidos, como los que maneja INTELSAT. Este enfoque facilitará a los usuarios el acceso a la última palabra en materia de tecnología y al asesoramiento técnico de esa organización.

### **C. Tecnología basada en satélites para el desarrollo sostenible**

74. Cuando los riesgos naturales afectan a las comunidades humanas o destruyen sus bienes, son considerados desastres. No todos los riesgos naturales constituyen desastres: los incendios, las inundaciones, los terremotos y las sequías existen como parte de los ciclos de la naturaleza. Así pues, se produce un desastre cuando un acontecimiento extremo coincide con una situación de vulnerabilidad y supera la capacidad de la sociedad de hacer frente a sus consecuencias. Además de sus repercusiones inmediatas sobre la sociedad y sobre la economía local, los desastres naturales afectan la situación macroeconómica de los países, aumentando su endeudamiento, reduciendo sus ingresos en divisas debido a la pérdida de exportaciones y causando una disminución en la producción general. Estos impactos tienen efectos de largo alcance sobre el bienestar económico de esos países.

75. Los países en desarrollo tienen escasos programas de vigilancia, de alerta temprana y de reacción a los desastres, y cuando se enfrentan con catástrofes deben tomar decisiones en una situación de conmoción general, utilizando sistemas de comunicación y de transporte anticuados o incompletos, y sin disponer de una base de información adecuada. Por este motivo, la gestión de los riesgos naturales es un tema que debe encuadrarse dentro del marco del desarrollo. En efecto, el desarrollo sostenible ayuda a disminuir el número de personas expuestas a riesgos, y permite que el país adopte las medidas de precaución adecuadas y reduzca el impacto cuando éstas hubieren sido insuficientes.

76. Desde 1960, los huracanes, las inundaciones, las sequías, la desertificación y las avalanchas de tierra en la región de América Latina y el Caribe han causado la muerte de más de 200.000 personas, trastornado las vidas de aproximadamente 100 millones más, y ocasionado daños a la propiedad valorados en más de 50.000 millones de dólares. En términos de vidas humanas, las erupciones volcánicas y los terremotos son los desastres que han cobrado el mayor número de víctimas, y sus consecuencias económicas posiblemente alcancen el mismo orden de magnitud. La sequía ha amenazado la supervivencia económica del mayor número de personas y las pérdidas económicas causadas por las inundaciones pueden equipararse a las consecuencias de los terremotos.

77. En América Latina, la sequía y la desertificación se están transformando en una de las mayores causas de alarma, sobre todo a lo largo de la costa del Océano Pacífico de Chile y Perú. Su avance, si bien con características

más suaves, también se observa en la costa del Ecuador. En La Pampa (Argentina) y Chihuahua (México) se están registrando condiciones desérticas muy graves. Se observa una marcada desertificación en varias provincias de Argentina, Bolivia, Chile, México y Perú. En general, estos síntomas pueden atribuirse a una combinación de formas de explotación excesiva de las tierras y de procesos climáticos naturales.

78. Frecuentemente asociada a la desertificación, la salinización es, en la mayoría de los casos, la consecuencia de técnicas de riego imprudentes y no controladas, debido a la falta de planes adecuados para la ordenación de los recursos hídricos y al predominio de sistemas agrícolas inapropiados para suelos casi agotados. Se han utilizado con éxito los datos de la teleobservación y los sistemas de información geográfica en un proyecto de desarrollo sostenible ejecutado en el Valle de Tulum (Argentina), donde las condiciones naturales del terreno y las prácticas agrícolas han causado una marcada salinización de grandes zonas y la consiguiente reducción de la productividad del valle.

79. Cada año, varios huracanes azotan la zona del Caribe, a veces ocasionando daños por miles de millones de dólares (por ejemplo, los huracanes Gilbert en 1988 y Hugo en 1989). Entre los países que han sufrido los mayores daños en términos de personas afectadas se cuentan Cuba, Haití, Jamaica y la República Dominicana. Normalmente, México experimenta numerosos huracanes en la península de Yucatán. En América Central, los huracanes no sólo han causado daños a la población, sino que han perjudicado gravemente la economía. Entre los países más afectados figuran Honduras y Nicaragua.

80. La tecnología espacial puede ayudar a evaluar los riesgos naturales con miras a obtener información en apoyo de las siguientes tareas: a) determinación de la zona de estudio; b) identificación de los riesgos naturales en la zona del proyecto; c) determinación de la población y de las estructuras expuestas a riesgos y definición de sus características (tamaño, ubicación) y de los factores que afectan su susceptibilidad a riesgos específicos; y d) identificación y análisis técnico de medidas sustitutivas de mitigación.

81. Los satélites de comunicaciones fijas y móviles pueden proporcionar el medio necesario para el funcionamiento de los sistemas de alerta temprana de desastres. Mediante el uso de antenas portátiles o de unidades de comunicación móviles, ahora se pueden restablecer las comunicaciones vitales entre la zona afectada por un desastre, el centro de socorro y el mundo exterior en sólo unas pocas horas.

82. Las técnicas de teleobservación son de especial utilidad para determinar las zonas que están expuestas a riesgos naturales graves. Esto es posible porque casi todos los fenómenos geológicos, hidrológicos y atmosféricos que crean situaciones de riesgo son acontecimientos recurrentes que dejan detrás de sí algunos indicios que permiten a los observadores determinar sus orígenes, desarrollo y repercusiones.

83. La evaluación de riesgos de terremoto presenta grandes dificultades, dado que la frecuencia de los sismos puede basarse en ciclos de decenios o siglos, lo que resta pertinencia a las observaciones históricas obtenidas por teleobservación. No obstante, en zonas con un historial de terremotos, las fallas relacionadas con la actividad sísmica pueden identificarse utilizando imágenes de satélite. Las imágenes de radar representan una fuente de datos ideal para este fin. Los datos obtenidos mediante satélites de radar abaratan el costo del estudio de grandes zonas o la cobertura de acontecimientos específicos, en comparación con el costo de los medios convencionales.

#### *Alerta temprana de desastres inminentes*

84. Se afirmó que los resultados de los análisis de riesgo realizados para determinar la vulnerabilidad de una zona a un desastre natural proporcionan información valiosa para las personas encargadas de adoptar decisiones. Los análisis probabilísticos permiten aproximarse a un nivel de certeza a partir del cual resulta justificado alertar a las autoridades locales sobre la probabilidad de un desastre inminente. Posiblemente, el paso más importante de esta fase sea traducir la información reunida a un formato que el personal con poder decisorio pueda comprender con facilidad. Las imágenes de satélites son capaces de proporcionar una vista sinóptica del problema y son especialmente útiles para esta finalidad.

### *Actividades de mitigación*

85. Se afirmó que entre los problemas ambientales del mundo, los riesgos naturales presentan la situación más fácil de enfrentar, dado que los riesgos se identifican muy fácilmente, se dispone de medidas eficaces de mitigación, y casi siempre los beneficios que se obtienen al reducir la vulnerabilidad compensan los costos de la prevención. Sin duda alguna, el impacto de los riesgos naturales puede mitigarse desalentando la utilización intensiva de las zonas de alto riesgo.

### *Actividades de vigilancia*

86. Se afirmó que los objetivos de un sistema de vigilancia para casos de emergencia son los siguientes: a) proporcionar a los organismos nacionales de protección y a las instituciones de investigación pertinentes información para apoyar decisiones estratégicas y de emergencia; b) restablecer los sistemas de telecomunicaciones y de recopilación de datos ambientales después de un desastre, a fin de coordinar las operaciones locales de socorro desde el centro de coordinación y reunir datos ambientales de tiempo real; c) evaluar los daños ocurridos en tiempo real y "a posteriori", dado que estos datos son útiles para comprender el fenómeno y sus consecuencias.

87. La vigilancia de los riesgos naturales reviste especial utilidad cuando se trata de procesos de larga duración. Los datos de teleobservación han demostrado su gran eficacia en estos casos, dado que las imágenes de satélite permiten realizar lecturas reiteradas de los cambios de la superficie, de la cobertura del terreno y de otros factores.

### *La función de las instituciones nacionales e internacionales*

88. Se consideró necesario realizar investigaciones puramente científicas, aplicadas y experimentales en materia de gestión de riesgos naturales. Dado que esta investigación abarca muchas de las esferas principales comprendidas en las ciencias de la Tierra y en la investigación social, las necesidades de esta esfera permitan la participación de muchos sectores. Sin embargo, hay grandes dificultades para financiar todas las formas de investigación, sobre todo en los países en desarrollo, donde, al parecer, los funcionarios con poder decisorio consideran que hay otras cuestiones que merecen mayor prioridad. Recientemente, el sector privado (las industrias y los grupos con intereses especiales) ha comenzado a participar en esta esfera, proporcionando servicios que comprenden desde la información básica para las actividades de investigación hasta los productos procesados de la misma. Se deben examinar los tipos de relaciones posibles, ya que estos grupos pueden, potencialmente, ofrecer importantes contribuciones en esta esfera.

89. Más allá de las necesidades de investigación, los desastres causados por los riesgos naturales generan una gran demanda adicional de capital para apoyar a los países en sus esfuerzos por restablecer los servicios y las estructuras y por mitigar el sufrimiento de la población. Los contribuyentes principales que satisfacen esa necesidad de fondos son los gobiernos donantes (bilaterales), los servicios de socorro no gubernamentales y las instituciones multilaterales.

90. Los organismos multilaterales de desarrollo han financiado las evaluaciones de los riesgos naturales y las actividades de alivio de desastres, y continúan proporcionando fondos con tal fin; pero la mayoría de esas actividades forma parte de otras operaciones de inversión o de asistencia técnica. Por consiguiente, no es fácil obtener de las estadísticas financieras las cifras que reflejen el apoyo concreto proporcionado en esta esfera. El Banco Mundial ha aprobado operaciones de contenido ambiental (fortalecimiento de las instituciones dedicadas al medio ambiente, ordenación ambiental y control de la contaminación y ordenación de los recursos naturales) por un total de 5.100 millones de dólares durante un período de cuatro años (1989-1993), de los cuales 1.234 millones de dólares se asignaron a la región de América Latina y el Caribe. El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) ha asignado un total de 4.842 millones de dólares, también para un período de cuatro años (1990-1994). Ambas instituciones debieron analizar la prevención de los riesgos naturales y las posibilidades de mitigación, como parte de la elaboración de los proyectos.

## V. CONCLUSIÓN

91. Las circunstancias especiales de los países en desarrollo determinan que, si bien las comunicaciones por satélite y la teleobservación pueden ser de suma utilidad en la mayoría de las esferas del desarrollo sostenible, la adquisición de tecnología de avanzada se considera un lujo. Para cambiar esta situación, se deben intensificar los esfuerzos encaminados a convencer a los funcionarios de alto nivel con poder decisorio acerca de la utilidad de la tecnología espacial.

### *Notas*

<sup>1</sup> Véase *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.1 y 2), párr. 430.

<sup>2</sup> *Documentos Oficiales de la Asamblea General, cuadragésimo noveno período de sesiones, Suplemento No. 20 (A/49/20)*, párr. 37.

<sup>3</sup> *Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*, Río de Janeiro, 3 a 14 de junio de 1992 (Publicación de las Naciones Unidas, Núm. de venta S.93.I.8 y correcciones), vol. I: *Resoluciones aprobadas por la Conferencia*, resolución 1, anexo II.







