



Asamblea General

Distr.: General
4 de noviembre de 1998
ESPAÑOL
Original: Inglés

COMISIÓN SOBRE LA UTILIZACIÓN DEL ESPACIO ULTRATERRESTRE CON FINES PACÍFICOS

Informe sobre la segunda Conferencia de las Naciones Unidas sobre los beneficios derivados de la tecnología espacial: retos y oportunidades

(Tampa, Florida (Estados Unidos de América), 30 de marzo a 3 de abril de 1998)

Índice

	<i>Párrafos</i>	<i>Página</i>
I. Introducción	1-7	2
A. Antecedentes y objetivos	1-4	2
B. Participantes	5-7	2
II. Observaciones y recomendaciones	8-11	3
III. Exposiciones y deliberaciones durante la Conferencia	12-58	5
A. Antecedentes	12-13	5
B. Beneficios derivados de la tecnología espacial para los países en desarrollo	14-26	6
C. Investigación y desarrollo	27-39	8
D. Experiencias de la industria de los países en desarrollo	40-52	11
E. Propiedad intelectual	53	13
F. Desarrollo de los recursos humanos	54-57	13
G. Muestra	58	14

I. Introducción

A. Antecedentes y objetivos

1. La Asamblea General, en su resolución 43/56 de 6 de diciembre de 1988, pidió a la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos que, en su 32º período de sesiones, examinara un nuevo tema del programa titulado "Beneficios derivados de la tecnología espacial: examen de la situación actual". Como parte de su labor, la Comisión, a partir de 1992 recomendó al Programa de las Naciones Unidas de Aplicaciones de la Tecnología Espacial que considerara la posibilidad de dedicar cada año al menos uno de sus cursos de capacitación, seminarios o reuniones de expertos a la promoción de los beneficios derivados de la tecnología espacial. La Segunda Conferencia Internacional de las Naciones Unidas sobre los beneficios derivados de la Tecnología Espacial: retos y oportunidades, que formó parte del programa de actividades de 1998, se organizó en cumplimiento de ese mandato.

2. La Asamblea General, en su resolución 52/56 de 10 de diciembre de 1997, hizo suyas las actividades del Programa de las Naciones Unidas de Aplicaciones de la Tecnología Espacial, incluida la organización de la Conferencia mencionada más arriba.

3. Los objetivos principales de la Conferencia fueron los siguientes: a) familiarizar a los industriales y los establecimientos privados de los países en desarrollo con las muchas formas en que sus compañías y países podían sacar provechos directos e indirectos de la exploración y utilización del espacio; b) compilar las experiencias de los países desarrollados y en desarrollo en la aplicación de los beneficios derivados de la tecnología espacial; c) determinar un criterio común a la cooperación entre asociados industriales interesados tanto de países industrializados como en desarrollo; y d) examinar la posibilidad de realizar actividades de seguimiento conjuntas para fortalecer las capacidades tecnológicas de los países en desarrollo a fin de realizar los beneficios derivados de la tecnología espacial.

4. El presente informe, en el que se hace una reseña de los antecedentes, los objetivos, la organización y las recomendaciones de la Conferencia, ha sido preparado para la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos.

B. Participantes

5. En lo que se refiere a la participación en la Conferencia, las Naciones Unidas tuvieron como objetivo invitar a encargados de adoptar decisiones de organismos gubernamentales e industrias privadas que participaban en programas y proyectos en los que se utilizaban los beneficios derivados de la tecnología espacial. Los copatrocinadores pidieron también a cada organización o establecimiento privado participante que deseara asistir a la Conferencia que enviara a su jefe de operaciones y al oficial técnico superior.

6. Los fondos asignados por las Naciones Unidas, el Federal Laboratory Consortium (FLC) de los Estados Unidos de América, la Sociedad Internacional de Fotogrametría y Teleobservación y entidades privadas de los Estados Unidos, incluidas Lockheed Martin Corporation y Spectrum Astro Inc., se utilizaron para sufragar los gastos del viaje aéreo internacional y las dietas durante el período de la Conferencia de los directores técnicos principales de organizaciones y compañías seleccionadas de países en desarrollo.

7. Los siguientes Estados Miembros, dependencias de la Secretaría de las Naciones Unidas, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, organizaciones internacionales y entidades privadas estuvieron representados en la Conferencia: Brasil, Bulgaria, Canadá, Chile, China, Egipto, Estados Unidos de América, Etiopía, Hungría, India, Japón, Kenya, Nigeria, Rumania, Tailandia, Túnez y Zambia; Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre de la Secretaría; Canada Centre for Remote Sensing, Federal Laboratory Consortium (FLC), Departamento de Comercio de los Estados Unidos, Departamento de Energía de los Estados Unidos, Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA); Sociedad Internacional de Fotogrametría y Teleobservación; Farabow, Finnegan, Garrett and Dunner L.L.P.; Henderson, HOBECO Ltda., Lockheed Martin Corporation, Mitsubishi Electric Corporation, Nippon Electric Company,

OPTOMECH Engineers PVT, Ltd., ORBIMAGE, Resource 21, Space Imaging-Earth Observation Satellite Company (EOSAT), Space Vest, Spectrum Astro Inc. y Système pour l'observation de la Terre (SPOT)-Image. Los oradores y presidentes de la Conferencia provinieron de los siguientes países y organizaciones: Brasil, Chile, Canadá, Estados Unidos de América, India y Japón, y la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre.

II. Observaciones y recomendaciones

8. Durante toda la Conferencia, los participantes tuvieron la oportunidad de participar en deliberaciones sobre los beneficios derivados de la tecnología espacial. En el marco de los temas concretos de la Conferencia, se celebraron debates sobre las siguientes cuestiones: participación de posibles asociados comerciales en la elaboración de planes comerciales conjuntos, incluidos los deseos y las necesidades de los asociados; oportunidades que se estaban abriendo para todos los participantes, incluidos proyectos que resultan atractivos para los países desarrollados y que podrían aportar importantes beneficios a los países en desarrollo; y medidas que deberían estos últimos países para avanzar en su desarrollo, haciendo hincapié en los retos y las oportunidades de los programas de beneficios derivados. Se hicieron las siguientes observaciones y recomendaciones:

a) La transferencia con éxito de tecnologías y beneficios derivados de las actividades espaciales, de las instituciones de investigación y desarrollo a la industria requiere la disponibilidad de infraestructuras y métodos apropiados, así como de políticas y apoyo de los gobiernos bien definidos. Entre los requisitos figuran: establecimiento de estructuras de organización dedicadas a la transferencia y comercialización de tecnología en agencias espaciales nacionales u otros órganos gubernamentales encargados del desarrollo tecnológico; estímulo a los mecanismos de comercialización, centrandó la atención en la promoción amplia de tecnologías y beneficios derivados de las actividades espaciales; creación de incentivos financieros para alentar a los innovadores, los empresarios y los inversionistas; y creación de redes apropiadas de educación y capacitación;

b) Se consideró que era fundamental elaborar un plan de negocios racional, capaz de atraer el

interés de los inversionistas haciendo hincapié en el valor de los productos y servicios que se ofrecerían a la población. Para crear una atmósfera favorable a las inversiones, las oportunidades de inversión son aspectos fundamentales de la elaboración y el éxito de los proyectos de transferencia de tecnología. Se afirmó que para atraer este tipo de proyectos debían darse los siguientes factores: voluntad política y decisión de los dirigentes nacionales de introducir nuevas tecnologías y desarrollar la infraestructura apropiada; estabilidad política, social y económica para realzar las posibilidades de las inversiones extranjeras en mercados incipientes; e incentivos fiscales para alentar a los inversionistas, tanto extranjeros como locales. Este último factor es esencial para estimular la adaptación de las tecnologías extranjeras necesarias a la satisfacción de las necesidades locales. Se expresó la opinión de que los gobiernos podrían proporcionar subvenciones y financiación en condiciones favorables y competitivas para promover oportunidades en el sector de la investigación y el desarrollo, así como fondos e instalaciones y servicios para estimular y facilitar la transferencia de tecnología. Por último, se consideró absolutamente necesaria la coordinación efectiva y estrecha entre los gobiernos y la industria a fin de seguir desarrollando programas en la esfera de los beneficios derivados de la tecnología espacial y, en general, realizar programas de desarrollo básicos sostenibles;

c) La creación de redes crea oportunidades de desarrollo técnico mediante el establecimiento de contactos con gobiernos, la industria, el sector académico, las organizaciones financieras y otros interesados. Para obtener el apoyo de los países en desarrollados, se deben establecer contactos con los centros de coordinación a nivel local. Los contactos directos entre dirigentes industriales también facilitan las asociaciones y las empresas de colaboración;

d) Se consideró que la cooperación internacional era un mecanismo poderoso para promover el desarrollo y la aplicación de productos derivados de alta tecnología en un país en desarrollo. Ese mecanismo debe tener en cuenta las políticas de los países en desarrollo relativas a la tecnología espacial y las prioridades y políticas de las organizaciones internacionales que prestan asistencia a esos países para fortalecer sus capacidades tecnológicas;

e) Otro aspecto importante para hacer frente al desafío que plantea la cooperación internacional es el establecimiento y mantenimiento de contactos con posibles organizaciones facilitadoras de todo el mundo, incluidas las instituciones espaciales nacionales y regionales como las que estaban representadas en la Conferencia. Toda oportunidad que surgiera de establecer una empresa cooperativa debía ser alentada y aprovechada. De igual importancia es la participación del sector privado en esos proyectos, en la mayor medida posible, a fin de garantizar su sostenibilidad. Además, los dirigentes de empresas comerciales deben establecer diálogos con representantes del gobierno para hacerles saber de sus intereses, y utilizar otros métodos para expresar sus opiniones, incluidos los contactos con las cámaras de comercio. Los participantes deberían transmitir la información generada en la Conferencia a los organismos pertinentes y de apoyo de los gobiernos, a fin de facilitar el seguimiento;

f) En cuanto al reto que plantea el desarrollo de recursos humanos, la transferencia de tecnología de países con programas espaciales a países en desarrollo se podría promover ofreciendo más oportunidades de capacitación a científicos e ingenieros de estos últimos países. Asimismo, esas oportunidades permitirían comprender la orientación de la tecnología espacial civil, lo que facilitaría el proceso de adopción de decisiones en los países en desarrollo, particularmente en cuanto al establecimiento de prioridades para las actividades de investigación y desarrollo relacionadas con el espacio. Es muy importante que los futuros empresarios e innovadores tengan una educación básica sólida, especialmente en relación con las investigaciones aplicadas y la transferencia y adaptación de tecnologías. Ese reto permitiría a empresarios e industrias locales prepararse para iniciar actividades, adquiriendo licencias de tecnología y obteniendo capacitación en la utilización efectiva de los conocimientos y la gestión eficaz de empresas basadas en alta tecnología;

g) La transferencia de tecnología es un proceso en dos sentidos. Es importante que los contactos que establezcan los posibles proveedores y los usuarios redunden en beneficios para ambas partes. Es posible que las grandes empresas no sean necesariamente el mejor contacto para las instituciones de investigación y experimentación

que buscan posibles asociados para transacciones concretas. Quizá fuera más apropiado dirigirse a empresas pequeñas y medianas. Ahora bien, el problema puede estar en que esas empresas no necesariamente cuentan con los recursos necesarios para establecer contactos comerciales con sus contrapartes de la industria, por ejemplo en relación con ferias comerciales e industriales;

h) Las compañías de los países en desarrollo que trabajan en la esfera de la tecnología espacial requieren ciertas condiciones previas para utilizar la investigación espacial como instrumento de desarrollo de tecnología avanzada. Entre esas condiciones previas figuran: un cierto nivel existente de experiencia y educación para poder absorber los nuevos conocimientos; la reorganización de instituciones y grupos ya existentes de modo que faciliten una corriente ordenada de información pertinente; colaboración estrecha entre grupos de investigación a fin de obtener los mejores resultados posibles; y, en particular, la cooperación con asociados más experimentados para asegurar el éxito de la transferencia de tecnología y las subvenciones de los gobiernos y de otras fuentes;

i) En cuanto a la funciones de las Naciones Unidas, la Organización podría jugar un papel vital como facilitadora. La Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre debería continuar prestando asistencia a los países en desarrollo, seguir examinando las cuestiones relacionadas con el desarrollo de tecnología a nivel local mediante conferencias internacionales como la que es objeto del presente informe, que constituyen buenos foros, y promover la interacción entre los países desarrollados y en desarrollo en las aplicaciones de la tecnología. Se sugirió que se organizase una tercera conferencia internacional sobre los beneficios derivados de la exploración espacial y la realización de actividades de seguimiento. En la tercera conferencia, o quizá utilizando la página en la World Wide Web que se propone en el inciso j), los representantes de los países en desarrollo deberían indicar las necesidades o los problemas específicos de cada uno de sus países, a fin de dar a los países desarrollados la oportunidad de comprender mejor la forma en que se podrían aplicar las tecnologías derivadas de las actividades espaciales para resolver esos problemas. Entre otras posibles funciones de las Naciones Unidas figuran la determinación de las empresas que han

recibido tecnologías derivadas de los laboratorios espaciales de Estados con programas espaciales, una evaluación de las capacidades de esas empresas y un estudio de la medida en que estarían interesadas en participar en la transferencia de conocimientos técnicos a otras compañías de países en desarrollo;

j) La Oficina, en colaboración con industrias interesadas, debería desarrollar una página en la Web, a la que tendrían acceso todos los países en desarrollo para obtener información sobre todos los aspectos de la transferencia de tecnología espacial. La página en la Web podría contener información para industrias sobre oportunidades de asociación, y proporcionar un vínculo a una base de datos de tecnologías prácticas que cualquier país podría obtener y utilizar. La página en la Web debería incluir no sólo los casos en que la transferencia de tecnología tuvo éxito, sino también los reveses sufridos por los países en desarrollo al tratar de aplicar las nuevas tecnologías.

9. Teniendo en cuenta la importancia que el acceso adecuado a tecnologías espaciales y aplicaciones pertinentes reviste para los programas de desarrollo sostenible de los países en desarrollo, incluidos los beneficios comerciales que podrían obtener tanto los proveedores como los receptores y usuarios de la tecnología, los Estados Miembros deberían prestar particular atención a la cooperación internacional en la esfera de la transferencia de tecnología espacial y de los beneficios derivados de ésta. A este respecto, los marcos jurídicos y los acuerdos internacionales desarrollados por los órganos y organismos de las Naciones Unidas han sido esenciales para fomentar la cooperación internacional en programas de transferencia de tecnología espacial.

10. En la víspera del siglo XXI, la cooperación espacial con los países en desarrollo ha pasado a ser una cuestión fundamental. Las industrias espaciales de los países desarrollados que desean hacer negocios en los países en desarrollo deben armonizar sus políticas y estrategias comerciales con los marcos de política espacial nacionales, que por lo general están definidos por una agencia espacial y por los órganos políticos rectores de los países en desarrollo que han decidido utilizar la tecnología espacial para el desarrollo de la economía nacional.

11. Todos los participantes reconocieron la alta calidad de la organización general de la Conferencia y de la planificación de las exposiciones. Los participantes expresaron la opinión de que los países en desarrollo estaban en mejores condiciones para obtener conocimientos precisos sobre la importancia de invertir en programas de aplicaciones espaciales a fin de aprovechar sus beneficios para mejorar las condiciones de vida en sus respectivos países. También expresaron su reconocimiento a las Naciones Unidas por haber organizado la Conferencia, y a los gobiernos e industrias representados por su valiosa contribución al éxito de la Conferencia.

III. Exposiciones y deliberaciones durante la Conferencia

A. Antecedentes

12. Los cambios políticos, económicos y tecnológicos que se produjeron en el mundo en el último decenio han alterado el entorno en que funciona la industria espacial. La tecnología espacial ha pasado a ser un patrimonio económico y una valiosa fuente de conocimientos técnicos, transferencia de tecnología y programas derivados, más que un medio de lograr la supremacía política. Las actividades espaciales incorporan importantes esferas de alta tecnología, incluido el desarrollo de equipo y programas informáticos, productos electrónicos complejos, telecomunicaciones, fabricación de satélites, ciencias biológicas y tecnología de los lanzamientos. Las actividades espaciales abarcan también importantes cuestiones de política y comercio internacional, como los mercados mundiales, el acceso a zonas remotas, la competencia subvencionada por los gobiernos y la reglamentación y normalización internacionales. La cooperación es la clave para maximizar los beneficios derivados y proporcionar ventajas mutuas mediante la promoción de actividades conjuntas entre países desarrollados y en desarrollo.

13. Los servicios y productos derivados directa o indirectamente de las aplicaciones de la tecnología espacial han mejorado la calidad de la vida, particularmente en las esferas de la educación, la capacitación y el desarrollo a distancia, la energía solar, las operaciones de pesca, las telecomunicaciones, la salud y la telemedicina, la

agricultura de precisión y la evaluación del rendimiento de los cultivos, la vigilancia mundial de los recursos naturales y el medio ambiente.

B. Beneficios derivados de la tecnología espacial para los países en desarrollo

1. La telemedicina y la salud humana

14. El suministro de servicios de atención de la salud a zonas no urbanas y aisladas siempre ha creado problemas a los países en desarrollo. La salud y seguridad de muchos países podría haber mejorado significativamente con una planificación adecuada de los recursos naturales, el abastecimiento de agua y el saneamiento. Además de los efectos de las actividades espaciales sobre los negocios y la vida cotidiana, hay numerosos beneficios socioeconómicos que se derivan directamente de las misiones espaciales científicas y de exploración. El perfeccionamiento de la tecnología ha hecho que la telemedicina sea cada vez más eficaz en función de su costo. Dadas las crecientes limitaciones financieras que actualmente afectan a la mayoría de los sectores, incluida la industria del cuidado de la salud, se están investigando otros métodos para prestar servicios de atención de la salud.

15. Durante casi 30 años, la NASA ha establecido un nexo entre los beneficios de la tecnología espacial y la investigación en el campo de la medicina. Varias aplicaciones derivadas de la tecnología espacial han influido en esferas como los instrumentos de biomedicina, la cardiología, la cirugía y la creación de imágenes con fines médicos. En 1989, la NASA estableció un puente espacial a Armenia cinco meses después del terremoto que afectó a esa región. El sistema utilizado fue un relé de doble satélite empleando los satélites de la American Telephone & Telegraph (AT&T), la Organización Internacional de Telecomunicaciones por Satélite (INTELSAT) y Satcom de la NASA. Consistía de un canal de audio de ida y vuelta y un nexo de vídeo unidireccional en blanco y negro. El sistema se utilizó luego para aliviar los efectos de otros desastres en la región.

16. La NASA también aplica tecnología de teleobservación, concretamente observación de la Tierra aérea y por satélite, para estudiar varios problemas ambientales y relacionados con la salud

pública en todo el mundo. Los datos adquiridos se aplicaron a la ordenación y vigilancia de los recursos de la Tierra y el medio ambiente. Las condiciones ambientales mejoradas permitieron mejorar la calidad de la vida de la población. Ese enfoque permitió estudiar hábitat que contienen vectores capaces de transmitir enfermedades de una especie a otra. Ciertas enfermedades están asociadas a paisajes y condiciones ambientales determinados, por lo que el estudio de esas asociaciones podría ofrecer instrumentos de investigación que permitiesen identificar el momento y el lugar de futuros brotes mundiales de enfermedades humanas.

17. Indonesia ofreció un ejemplo de aplicación de la tecnología de la teleobservación para mejorar la salud pública; en varias regiones de ese país hay altos niveles de paludismo y tuberculosis. El Gobierno de Indonesia, por intermedio de su Junta Nacional de Planificación del Desarrollo, creó el Organismo de Evaluación y Aplicación de Tecnología para estudiar el problema y hacer recomendaciones sobre la comunicación de estadísticas de morbilidad. A fin de comunicar datos sobre dos regiones en que se manifestaban las enfermedades, se decidió automatizar un proceso fácil de usar desarrollando un sistema de información geográfica (SIG) basado en computadoras personales que emplea el formato de presentación de informes de las clínicas. El proceso facilitó el relleno de formularios digitales. A fin de evaluar la distribución espacial de las personas que habían contraído la enfermedad en relación con los posibles hábitat de los vectores, se entraron en el sistema los siguientes tipos de datos espaciales: fronteras políticas, ubicación de las clínicas, lugares en que viven los pacientes, tipos de suelos, topografía, uso de las tierras y cobertura de la tierra. Se utilizaron satélites de teledetección terrestre para crear mapas detallados de la cobertura de la tierra. Actualmente se realiza una evaluación estadística de los datos.

18. Una mejor información a nivel nacional facilitaría también a los organismos gubernamentales la planificación y el establecimiento de prioridades para el uso de sus limitados recursos a fin de resolver graves problemas de salud a nivel local. El objetivo general del proyecto de Indonesia era desarrollar una metodología fácil de usar que se pudiera aplicar a nivel de las clínicas locales para mejorar el

estudio, la comunicación y la solución de problemas de salud en todo el país. Un aspecto importante era hacer hincapié en la importancia de utilizar el SIG diariamente para proporcionar a los funcionarios gubernamentales un sistema operacional y efectivo para vigilar las enfermedades.

19. Para facilitar el diálogo entre los médicos y la industria espacial, la Agencia Espacial Europea (ESA) creó a principios de 1996 una asociación llamada Promotion of Medical Use of Space (Fomento del uso del espacio con fines médicos), que difunde información sobre tecnología espacial y proyectos en marcha con la industria espacial, a fin de promover la transferencia de tecnología espacial para aplicaciones en la medicina. La ESA ha invitado a médicos, organizaciones de investigaciones médicas, hospitales y la industria de la biomedicina a que se asocien como miembros activos y, de esta forma, establezcan contactos con la industria espacial.

2. Agricultura

20. La revolución que se ha producido en materia de información agrícola, con la teleobservación desde satélites y la fotografía aérea, ha permitido a los agricultores y a las compañías agrícolas estimar la producción de alimentos y fibras y desarrollar marcos para estudios por muestreo y modelos de predicción. Los datos se pueden utilizar en estudios agrícolas para pronosticar con precisión el rendimiento de las cosechas, hacer levantamientos de cultivos dañados y estimar su magnitud, vigilar la aplicación de prácticas de conservación y aplicar prácticas de agricultura de precisión.

21. Los agricultores están comenzando a utilizar la teleobservación para vigilar los cultivos y obtener información sobre producción en grandes zonas dispersas. Esa información se utiliza para determinar problemas sanitarios, vigilar las reservas alimentarias y evaluar el riesgo de hambruna. La teleobservación ofrece numerosos beneficios en la esfera de la agricultura, en particular las siguientes aplicaciones: a) determinación temprana de los problemas de salud de los cultivos, lo que permite la aplicación oportuna de técnicas para resolverlos; b) la aplicación de remedios específicos a los problemas de los cultivos, que resulta en menores costos y efectos ambientales reducidos; c) vigilancia y

gestión simultáneas de grandes zonas dispersas con poco costo o esfuerzo adicionales; d) pronósticos tempranos y más precisos y revisiones periódicas del rendimiento de los cultivos durante toda la estación de crecimiento; y e) el análisis del rendimiento general de las explotaciones, los campos y los cultivos, para evaluar la sensibilidad a los cambios en la gestión y optimizar la producción.

22. Además, el análisis conjunto de datos de observaciones por satélite y terrestres puede aportar información sobre superficies sembradas con mucha mayor precisión estadística a nivel local. Los datos de las observaciones de la Tierra y del clima por satélites también se podrían analizar juntos para facilitar la vigilancia de las condiciones de los cultivos. Asimismo, la vigilancia de las condiciones de la vegetación a escala nacional se podría realizar utilizando datos generados por satélites meteorológicos en órbita polar.

3. Aplicaciones de las imágenes informativas

23. En la esfera de las imágenes de alta resolución, los países pudieron acceder a una amplia gama de productos con muchas aplicaciones útiles. Se utilizan tecnologías de la NASA para ayudar a efectuar levantamientos cartográficos, y para planificar y mejorar los programas nacionales de desarrollo. Los mapas topográficos de alta resolución también se pueden utilizar en aplicaciones comerciales que van desde la construcción de caminos y la planificación urbana hasta el desarrollo comunitario y la determinación de zonas de inundación.

24. A fin de facilitar la planificación anticipada de actividades de socorro, se utilizó información proveniente de la vigilancia de la vegetación para evaluar los suministros de agua y alimentos a nivel regional y mitigar los riesgos de sequía, infestación por plagas y contaminación del medio ambiente. Por ejemplo, los países de África sufren continuamente escasez de alimentos que producen hambruna e inanición y diezman sus poblaciones. Se utilizó el índice de vegetación de diferencia normalizada para medir variaciones fundamentales en la productividad agrícola. La comparación de los resultados de esas mediciones con los promedios a largo plazo y su correlación con las precipitaciones, los precios de mercado y los

factores logísticos permitió determinar la distribución espacial de los riesgos para la seguridad alimentaria.

25. En cuanto a la seguridad mundial, se pueden utilizar imágenes de alta resolución y aplicaciones de datos para vigilar conflictos regionales. Un aspecto muy importante es que, en la esfera del mantenimiento de la paz, las imágenes y los datos se pueden poner a disposición de países e individuos de todas partes del mundo de manera oportuna, precisa y eficaz en función de su costo.

26. En materia de ordenación de las pesquerías, las imágenes de la teleobservación han revelado importantes pautas tanto en la temperatura de la superficie marina como en la concentración de pigmentos. La distribución y abundancia relativa de los recursos pesqueros se vinculó a las condiciones de las superficies de los océanos. La utilización de datos de teleobservación permitió proporcionar información oceanográfica a las naves; a su vez, los datos sobre las operaciones de las naves enviados a tierra permitieron mejorar la gestión de la industria y de los recursos. Los pescadores pudieron adquirir datos sobre distribución de las temperaturas superficiales y reducir así riesgos y costos al operar sólo en zonas con grandes probabilidades de éxito. Los mismos datos permitieron a los gerentes vigilar las condiciones actuales de las poblaciones de peces, efectuar más rápidamente análisis de recursos y hacer recomendaciones operacionales a sus flotas. La información adquirida fue útil para optimizar la explotación sostenible de los recursos naturales y ordenar la infraestructura pesquera existente de la manera más eficaz posible en función de su costo. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación también prestó asistencia a numerosos países en desarrollo, como China, Costa Rica, Tailandia y Viet Nam en el desarrollo sostenible de operaciones de pesca. Ese proceso benefició a las poblaciones de las aldeas al mejorar su abastecimiento de alimentos, sus ingresos y, en general, la calidad de su vida.

C. Investigación y desarrollo

27. La tecnología espacial permitió obtener conocimientos técnicos e información sobre entidades, productos y procesos de un valioso banco que fue utilizado por compañías de todo el mundo para proveer de nuevos productos, procesos

y servicios al mercado mundial a precios más competitivos. Los efectos indirectos de las aplicaciones de la tecnología espacial, que anteriormente se consideraban como productos derivados de las actividades de investigación y desarrollo, se consideran cada vez más como un importante elemento de la política industrial. Para mantener la competitividad en sus respectivas esferas, los sectores ajenos a la industria espacial exigen nuevos materiales, tecnologías y procesos.

28. Los participantes más activos en el campo de la transferencia de tecnología son los gobiernos, las agencias espaciales, los consorcios multisectoriales, las compañías aeroespaciales, las empresas pequeñas y medianas, los laboratorios de investigación, los centros académicos y las redes integradas por diferentes organizaciones que van desde las grandes empresas hasta los laboratorios de investigación y las industrias no espaciales. La transferencia de tecnología y los programas de beneficios derivados de las agencias espaciales nacionales e internacionales demuestran la aplicación de un nuevo enfoque orientado hacia el mercado y basado en la demanda y en segmentos del mercado bien determinados. La tecnología espacial constituye una reserva de posibles soluciones para la industria.

1. Función de los gobiernos

29. Para que la transferencia de tecnología y sus beneficios derivados se puedan aplicar con éxito, es necesario contar con infraestructuras y métodos apropiados, así como con políticas gubernamentales bien definidas sobre cada tecnología transferida. El Federal Laboratory Consortium (FLC) promovió y fortaleció la transferencia de tecnología en todos los Estados Unidos. El FLC representó a los programas tecnológicos de extensión de 16 departamentos y agencias federales que utilizan más de 600 laboratorios nacionales de investigación y desarrollo. La misión del FLC es cooperar con los laboratorios federales y el sector privado en las siguientes esferas: a) desarrollo y gestión de actividades de transferencia de tecnología; b) prestación de asesoramiento y ayuda en materia de transferencia de tecnología a los laboratorios federales y a la industria; c) funcionar centro de intercambio de información respecto de las peticiones hechas por los laboratorios federales de

asistencia técnica de los estados, los gobiernos locales y la industria; y d) facilitar la comunicación, la coordinación y la realización de actividades de transferencia de tecnología en toda la comunidad de investigación y desarrollo a nivel federal.

30. Los mecanismos utilizados para acceder a los recursos y la experiencia del FLC incluyen los siguientes: a) distribución de información; b) intercambio de personal; c) concertación de arreglos de cooperación en materia de investigación y desarrollo directamente con compañías privadas y otras entidades; d) cooperación con la NASA; y e) creación de consorcios y utilización de la tecnología desarrollada por contrata para el gobierno.

31. Además de la red del FLC, se han establecido seis centros regionales de transferencia de tecnología mediante un proceso competitivo concebido para beneficiar a una industria específica y utilizando un modelo de proceso innovador en el desarrollo de alta tecnología. Cuatro de los seis centros son administrados por universidades. El cuarenta por ciento de las actividades de la red tiene que ver con tecnologías y conceptos desarrollados por la NASA. El concepto fue objeto de desarrollo y comercialización, realizándose luego un estudio de mercado apropiado para determinar la viabilidad de los productos. Cuando un producto que ha sido sometido a ese proceso es considerado apropiado para posibles empresas comerciales, se lo ofrece al sector privado a los fines de su financiación y distribución en el mercado.

32. Para el sector privado, las ventajas de trabajar con el sistema de laboratorios federales de los Estados Unidos están en que estos laboratorios tienen un acervo de instalaciones y talento que les permiten emprender proyectos a largo plazo que requieren más tiempo y recursos que los que pueden proporcionar algunas industrias privadas.

33. Durante los últimos 25 años, la comercialización ha permitido aumentar y diversificar con éxito las tecnologías de la NASA. Las investigaciones en aeronáutica, biología, microgravedad y ciencia espacial y comunicaciones, y en vuelo espacial y acceso al espacio han dado por resultado una serie de procesos de alta tecnología que están maduros para transferir al sector privado. Los países en desarrollo interesados quizá desearan trabajar y cooperar con

la NASA en proyectos de interés mutuo. Muchos países han concertado ya acuerdos de cooperación con la NASA en esferas fundamentales de la ciencia y la tecnología. La NASA tiene interés en cooperar con programas espaciales civiles de determinados países que permitieran derivar beneficios mutuamente aceptables. Para facilitar ese proceso, se deben adoptar las siguientes medidas:

a) El país interesado en cooperar con la NASA debe enviar una petición inicial;

b) Ambas partes deben crear grupos para determinar y examinar esferas de interés común;

c) Cuando se llegue a un acuerdo, se determinarán los intereses de ambos países que no entren en conflicto con sus políticas nacionales sobre transferencia de tecnología;

d) La NASA representará los intereses del país interesado ante todos los otros departamentos y agencias del Gobierno de los Estados Unidos.

34. Al proporcionar esas oportunidades, la cooperación entre la NASA y un país en desarrollo interesado fortalecería las capacidades tecnológicas de los países en desarrollo, permitiría examinar y adaptar nuevas tecnologías para satisfacer las necesidades locales y aumentaría las oportunidades de mercado para las industrias del país interesado relacionadas con el espacio. La NASA tiene además una política de creación de relaciones para compartir conocimientos; esta posibilidad se ofrece mediante residencias prácticas para funcionarios extranjeros, a condición de reciprocidad para funcionarios de la NASA.

35. En la esfera de la energía renovable, el Departamento de Energía de los Estados Unidos ha iniciado extensas investigaciones en producción de energía eólica y solar, células fotovoltaicas y superconductividad de alta temperatura y de rayos láser. Un instrumento útil es la conversión fotovoltaica para proveer de energía a satélites artificiales. La NASA, que es una pionera en la esfera de la energía fotovoltaica, apoyó los programas del Departamento de Energía para ampliar las aplicaciones terrestres. El laboratorio de retropropulsión de la NASA fue el principal encargado de desarrollar la tecnología de las células fotovoltaicas avanzada. La conversión fotovoltaica

puede proporcionar una fuente de energía alternativa viable en lugares donde no hay fuentes convencionales, como las estaciones meteorológicas automáticas remotas, boyas de navegación marina y estaciones forestales en aldeas de países en desarrollo.

36. Muchos países en desarrollo han introducido la tecnología de la conversión fotovoltaica para promover el uso de fuentes de energía renovables como medio viable, eficaz en función del costo e inocuo para el medio ambiente de proveer energía eléctrica a hogares de zonas rurales y remotas; en estas últimas zonas se utilizaron baterías de almacenamiento de gran capacidad en relación con la generación de electricidad mediante fuentes de energía solar.

2. La función de la industria

37. La Lockheed Martin Corporation se ha unido a varios inversionistas para establecer compañías con vendedores tradicionales a fin de desarrollar diversos servicios de comunicaciones desde el espacio. Estos sistemas están orientados a una diversidad de usuarios. Prácticamente todos los países del mundo utilizan actualmente una amplia gama de servicios de comunicaciones mediante su participación en sistemas internacionales, regionales o internos de comunicaciones por satélite. La tecnología de comunicaciones por satélite es un instrumento fundamental para el desarrollo económico y social; los adelantos tecnológicos en este sector continúan abaratando el costo de su utilización. Las comunicaciones por satélite se han utilizado para muchos y diversos fines, incluidas las comunicaciones rurales e inalámbricas, la difusión de noticias y datos, las comunicaciones de emergencia, la navegación, la alerta en casos de desastre, la distribución de programas de radio y televisión, operaciones de búsqueda y rescate, la telemedicina y la educación a distancia.

38. La tecnología mencionada más arriba ha creado enormes oportunidades para promover el desarrollo económico. Además, esos beneficios están potencialmente al alcance de todos los segmentos de la sociedad y pueden promover el proceso de desarrollo sostenible. Lockheed Martin

anunció recientemente su asociación con otras compañías para desarrollar y lanzar el sistema de satélites para comunicaciones móviles SATPHONE. Mediante este sistema, se proporcionarían servicios de telecomunicaciones en toda el Asia occidental, el norte de África, la cuenca del Mediterráneo y Europa oriental. El sistema ofrecerá a esas regiones las siguientes oportunidades: el mejoramiento de la red de comunicaciones terrestres existente; la provisión de servicios de calidad superior y flexibilidad a millones de clientes y la posibilidad de que los países y las compañías participantes crezcan y se beneficien de múltiples servicios de comunicaciones.

39. Spectrum Astro, una compañía privada en rápido crecimiento, se dedica al desarrollo y la producción de productos espaciales de interés actual, robustos y a precios accesibles. La compañía está creando y aprovechando mediante asociación, oportunidades para la expansión de industrias de países desarrollados en los incipientes mercados de los países en desarrollo. Se dedica a promover los avances tecnológicos en la miniaturización de piezas electrónicas, el diseño con ayuda de computadoras y la normalización de componentes. Proporciona también productos y servicios para todas las fases del ciclo de vida del sistema espacial, incluidos: ingeniería de sistemas y desarrollo de misiones de sistemas espaciales; desarrollo y producción de pequeños vehículos espaciales plataforma; sistemas de gestión de energía y electrónica espacial; sistemas de almacenamiento de datos de alto rendimiento; y equipo eléctrico terrestre de control y apoyo. Spectrum Astro anunció recientemente que suministraría sistemas energéticos para el sistema Ellipso, un sistema mundial de comunicaciones por satélite.

D. Experiencias de la industria de países en desarrollo

40. Los retos que enfrentan los países en desarrollo, particularmente en los mercados incipientes, incluyen la necesidad de desarrollar una estrategia mejor, más rápida y más barata para participar en el mercado, que incluya la transferencia de tecnología y la capacitación académica y en administración de empresas. Los proyectos nacionales que satisfagan las necesidades

nacionales, pueden facilitar el diseño y la fabricación de satélites pequeños de bajo costo y alto rendimiento y subsistemas conexos en relación con la defensa, las ciencias y oportunidades comerciales seleccionadas. De aplicarse con éxito, el resultado final sería una base comercial sostenible que permitiría competir en mercados mundiales.

41. Las oportunidades que se abren a los países en desarrollo en la industria espacial mundial incluyen las siguientes esferas: teleobservación comercial; comunicaciones inalámbricas; acceso al espacio (lanzamientos comerciales); y posicionamiento y sincronización. La mayoría de los países en desarrollo no participan en toda la gama de actividades espaciales, sino que centran su atención más bien en las aplicaciones espaciales con potencial operacional y comercial para desarrollar oportunidades comerciales.

42. En los países en desarrollo se ha trabajado mucho en productos derivados de la labor de sus organizaciones e instituciones relacionadas con el espacio. Se han utilizado paneles solares en Botswana, Ghana, Kenya y Sudáfrica para abastecer de energía eléctrica a hogares de zonas rurales. Dado que la mayor parte de la población del mundo vive en zonas rurales y remotas alejadas de las redes eléctricas nacionales, el uso de la energía solar proporciona una alternativa más barata.

43. En Brasil, el Gobierno ofreció en el decenio de 1980 muchos incentivos al sector privado para que estableciese industrias basadas en alta tecnología. A medida que la industria brasileña fue obteniendo experiencia, el Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (INPE) procuró encontrar empresas con capacidad para fabricar paneles solares y establecer un entorno favorable al intercambio de ideas entre las empresas privadas y el INPE. Como resultado de este enfoque, una compañía privada fabricó paneles solares para el INPE y participó en el programa Brasil-China de satélites de exploración de recursos terrestres. Otra compañía construyó conjuntos y componentes espaciales para el programa espacial brasileño. Varias empresas brasileñas pequeñas cooperan con otros países en desarrollo, especialmente en la compra o venta de imágenes de satélites de observación de la tierra. El INPE continuó

colaborando y trabajando con la industria brasileña en el desarrollo de la industria basada en el espacio.

44. En Bulgaria, la Agencia Aeroespacial Búlgara inició investigaciones en NeuroLab-B, un laboratorio que se utilizará en la estación espacial Mir para realizar exámenes psicológicos y fisiológicos de los tripulantes. Se está desarrollando también una versión de ese sistema para su aplicación en entornos clínicos en la Tierra. La Agencia ha desarrollado también un indicador ultravioleta (UV) para uso personal, que determina la presencia e intensidad de radiación UVA y UVB. Ese dispositivo proporciona a los individuos una indicación clara de la intensidad del Sol y, por consiguiente, ayuda a determinar la cantidad máxima de exposición al Sol en diferentes circunstancias.

45. La aplicación de la tecnología espacial en China a jugado un importante papel en la solución de problemas relacionados con la población, los recursos, el medio ambiente, los desastres, las comunicaciones, el transporte y la educación. Los beneficios sociales y económicos obtenidos con la tecnología espacial han representado el 70 por ciento de los ingresos brutos de la Corporación Aeroespacial de China. Además, la industria espacial de ese país proporcionó servicios directos a la economía nacional y a las investigaciones científicas.

46. Desde el decenio de 1980, la industria de las investigaciones y la tecnología espacial de China ha puesto en práctica una política de aplicar la tecnología espacial en beneficio de otras industrias nacionales. por lo general, de las aplicaciones derivadas de la investigación espacial más del 20 por ciento son incorporadas por otras industrias. Como ejemplos de beneficios derivados en China se pueden citar: un transductor de tubo térmico de baja temperatura, un nuevo recurso energético que consisten en una célula zinc-aire basada en H_2-O_2 ; células combustibles y grandes baterías de almacenamiento de $Zn-O_2$; un sistema fotoelectrónico de medición de diámetros; y un complejo sistema de control de procesos industriales.

47. Asimismo, estaba previsto lanzar en 1998 un satélite de estudios de la tierra, el Ziyuan-1, desarrollado conjuntamente por China y el Brasil.

El satélite puede cumplir una importante función en el estudio, la explotación, el uso y la gestión de recursos y en la vigilancia de la agricultura, la silvicultura, la energía hidráulica, la geología, los minerales, los océanos y el medio ambiente.

48. En Hungría, el proyecto nacional de vigilancia de los cultivos concluyó con éxito y proporcionó mapas precisos de rendimiento de los cultivos de 2 a 12 semanas antes de la fecha fijada. Los datos sobre el pronóstico de los rendimientos de las zonas vigiladas se comunicaron regularmente al Ministerio de Agricultura.

49. La India proporcionó otro ejemplo de cooperación entre el gobierno y la industria en países en desarrollo. En la esfera de los acuerdos de transferencia de tecnología, la Organización de Investigación Espacial de la India (ISRO) trabajó estrechamente con la industria en todos los aspectos del desarrollo de productos y servicios derivados de las actividades espaciales. Hubo una permanente interacción entre las empresas y la ISRO para asegurar la aplicación de procedimientos de control de calidad y normas de inspección adecuados, y otros requisitos de fabricación.

50. Su colaboración se refiere a productos derivados que han sido comercializados bajo diferentes marcas comerciales y que incluyen productos ópticos y optoelectrónicos para la interpretación de datos de teleobservación. Como resultado de su colaboración, la industria privada pudo desarrollar su propia serie de productos que utilizan elementos ópticos para aplicaciones de obtención de imágenes con fines industriales y médicos. La participación efectiva de una empresa privada de la India, Optomech Engineers PVT. Ltd., en todas las etapas del desarrollo de productos ópticos de bajo costo para la interpretación visual de datos de teleobservación con satélites dio lugar a la concesión de una licencia a una empresa para comercializar una serie de productos basados en la óptica para aplicaciones de obtención de imágenes con fines industriales y médicos. De esta forma, la empresa ha comercializado con éxito varios productos, y ha podido entrar en el sector de la fabricación de máquinas-herramientas y equipo de obtención de imágenes con fines médicos.

51. El examen de la gran cooperación entre la industria de la India y la ISRO permite hacer las siguientes observaciones:

a) Las empresas más pequeñas, dirigidas por empresarios técnicamente calificados, tienen más probabilidades de absorber más rápidamente la tecnología;

b) El licenciante debe designar a una persona de contacto en su organización, con quien el licenciario pueda comunicarse directamente respecto de todas las cuestiones relacionadas con la transferencia de tecnología;

c) El número de receptores de conocimientos técnicos sobre una tecnología o producto debe ser proporcional a su potencial de mercado percibido o estimado;

d) La transferencia de tecnología debe permitir al licenciario adquirir conocimientos para desarrollar nuevos productos usando la misma tecnología pero para diferentes aplicaciones.

52. En Rumania, se prestó particular atención al desarrollo de un proyecto de microsatélite para la gestión de los riesgos y vigilancia de las comunicaciones espaciales, los sistemas de posicionamiento e información mundiales y la observación de la Tierra. Además, a través de su Instituto Nacional de Investigaciones Aeroespaciales y de la Agencia Espacial Rumana, este país ha desarrollado una pequeña aeronave automática, un aerodínamo lenticular, equipada para realizar capacitación en comunicaciones de teleobservación, control de actitud y navegación. El vehículo ayudó a reducir el tiempo necesario para comprender y ajustar la fase de un proyecto y reducir los costos.

E. Propiedad intelectual

53. Las cuestiones relacionadas con la propiedad intelectual y los problemas jurídicos que se plantean cuando la tecnología abarca a diferentes países exigen la adopción de medidas apropiadas en casos en que una empresa tiene derechos de propiedad intelectual. La determinación, protección, transferencia y conservación de derechos de propiedad intelectual plantean

cuestiones de importancia fundamental que comprenden la determinación de la propiedad intelectual mediante una auditoría y su protección en diferentes formas, incluidas las patentes, las marcas comerciales y los derechos de autor. Es preciso proteger los secretos comerciales, las invenciones y los diseños, los programas informáticos, las marcas comerciales y la configuración de los productos a fin de resguardar los derechos inherentes de los productos. Cuando se solicitan patentes y protección para marcas comerciales se necesitan también acuerdos de confidencialidad. Además, al comercializar un invento hay que asegurar que éste no infrinja las patentes de otros; el cumplimiento de los controles de exportación y los reglamentos sobre licencias extranjeras es, por lo tanto, esencial. Otra esfera que requiere atención es la de las licencias de tecnología; esta esfera es importante por diversas razones que dependen de los objetivos comerciales, las situaciones de los mercados, el tipo de licencia, las leyes antitrust y el tipo de derecho de propiedad intelectual. Las licencias pueden ser exclusivas o no exclusivas y estar sujetas a limitaciones geográficas, de campo de utilización o de tiempo, así como a la renegociación de sus disposiciones.

y el Pacífico, situado en la India, ofrece oportunidades a individuos para que adquieran

F. Desarrollo de los recursos humanos

54. A fin de usar de manera eficiente la tecnología espacial y sus beneficios derivados, las empresas de países en desarrollo deben adquirir conocimientos mediante un proceso de aprendizaje por innovación en el que pueden jugar un papel esencial las relaciones entre el productor y el usuario. Dado que los usuarios de aplicaciones de la tecnología espacial en países en desarrollo parecen estar participando más activamente en su promoción, desarrollo y uso, es necesario desarrollar estrategias que proporcionen a los usuarios conocimientos más amplios sobre la tecnología. Esta forma de proceder permitiría a los usuarios establecer una capacidad de producción local y promovería la cooperación entre productores y usuarios.

55. Por lo tanto, se deben elaborar programas de educación específicos para que los países en desarrollo puedan adquirir los conocimientos para aprovechar los beneficios de la transferencia de tecnología y familiarizarse con los últimos adelantos de la tecnología espacial y sus aplicaciones. Se están realizando cursos de capacitación en instituciones relacionadas con las actividades espaciales para que sus empleados tomen conciencia del proceso de innovación tecnológica y su transferencia. Estos cursos son esenciales para mejorar la infraestructura de gestión y adopción de decisiones comerciales, cuestión que preocupa por igual a encargados de fijar las políticas y a los encargados de adoptar decisiones.

56. Los países en desarrollo deben también tomar conciencia de los recursos de capacitación y educación disponibles. Por ejemplo, se están estableciendo centros regionales de educación en ciencia y tecnología espacial bajo los auspicios de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre en varias regiones abarcadas por las comisiones económicas regionales, incluidas Asia y el Pacífico, América Latina y el Caribe, África y Asia occidental.

57. Desde abril de 1996, el Centro regional de educación en ciencia y tecnología espacial en Asia
conocimientos sobre tecnología espacial, incluidos sus beneficios derivados, centrándose en temas

como la teleobservación, la meteorología por satélites, las comunicaciones por satélite, los sistemas de geoposicionamiento y la ciencia de la atmósfera. En octubre de 1998 se inauguró en Marruecos el Centro de ciencia y tecnología espacial, en idioma francés, y el noviembre de 1998 se inauguró en Nigeria el Centro de educación en ciencia y tecnología espacial, en idioma inglés. A finales de 1998 también debía inaugurarse el Centro regional de ciencia y tecnología espacial en América Latina y el Caribe, del que serían anfitriones el Brasil y México. Tras el envío de una misión de evaluación al Asia occidental, se seleccionará a un país anfitrión del centro para esa región. Además, se está estableciendo una red de instituciones de educación en ciencia y tecnología espacial en Europa central, oriental y sudoriental.

G. Muestra

58. Junto con la segunda Conferencia de las Naciones Unidas sobre los beneficios derivados de la tecnología espacial: retos y oportunidades, la Sociedad Norteamericana de Fotogrametría y Teleobservación y el Instituto de Tecnología de Teleobservación de los Recursos organizaron una muestra en el Centro de Convenciones de Tampa. Se brindó a los participantes la valiosa oportunidad de ponerse en contacto con industrias y empresas privadas que tomaban parte en la muestra para examinar posibilidades de colaboración a corto y a largo plazo en esferas de interés común. La muestra permitió a los participantes mejorar su comprensión del estado de constante cambio en las ciencias de los levantamientos cartográficos, que promueve aplicaciones de fotogrametría, teleobservación, SIG y tecnologías de apoyo.