



Asamblea General

Distr. general
8 de diciembre de 2011
Español
Original: inglés

Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos

Informe sobre el 11° Curso Práctico Naciones Unidas/Academia Internacional de Astronáutica sobre satélites pequeños al servicio de los países en desarrollo

(Praga, 28 de septiembre de 2010)

I. Introducción

A. Antecedentes y objetivos

1. La Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (UNISPACE III) recomendó, entre otras cosas, que se emprendieran la concepción, construcción y explotación conjuntas de una serie de pequeños satélites que ofrecieran oportunidades de desarrollar la industria espacial local como un proyecto apropiado para facilitar las investigaciones espaciales, las demostraciones de tecnología y las aplicaciones conexas en las comunicaciones y la observación de la Tierra¹. El Foro Técnico celebrado durante UNISPACE III también formuló recomendaciones². De conformidad con esas recomendaciones, la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre de la Secretaría ha ampliado sustancialmente su cooperación con la Subcomisión de Satélites Pequeños para los Países en Desarrollo de la Academia Internacional de Astronáutica (AIA).

2. En la reunión de 1999 de la Subcomisión de la AIA se acordó que el 51° Congreso Astronáutico Internacional, que se celebraría en Río de Janeiro (Brasil) del 2 al 6 de octubre de 2000, sería una oportunidad ideal para examinar la situación de los programas en América Latina. Se acordó también que el Congreso

¹ *Informe de la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, Viena, 19 a 30 de julio de 1999* (publicación de las Naciones Unidas, núm. de venta S.00.I.3), cap. I, resolución 1, anexo, párr. 32 b).

² *Ibid.*, anexo III.



estaría abierto a participantes de otras regiones, pero que la situación en América Latina se utilizaría como ejemplo de la forma en que los países en desarrollo podían sacar provecho de los satélites pequeños, y que ese sería el tema principal de las deliberaciones. Después del primer Curso Práctico Naciones Unidas/Academia Internacional de Astronáutica sobre satélites pequeños al servicio de los países en desarrollo: la experiencia de América Latina (A/AC.105/745), celebrado en Río de Janeiro (Brasil) el 5 de octubre de 2000, y en vista de la respuesta positiva de los participantes y de los Estados miembros de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, se decidió que esa actividad periódica continuaría, y se centraría en diferentes aspectos de la cuestión y en las necesidades específicas de cada región.

3. En su 52º período de sesiones, celebrado en 2009, la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos aprobó el programa de cursos prácticos, cursos de capacitación, simposios y conferencias del Programa de las Naciones Unidas de aplicaciones de la tecnología espacial para 2010³. Posteriormente, la Asamblea General, en su resolución 64/86, hizo suyo el Programa.

4. En cumplimiento de la resolución 64/86 de la Asamblea General y de conformidad con la recomendación formulada por UNISPACE III, el 28 de septiembre de 2010 se celebró en Praga el 11º Curso Práctico Naciones Unidas/Academia Internacional de Astronáutica sobre satélites pequeños al servicio de los países en desarrollo. El Curso Práctico fue organizado conjuntamente por la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre y la AIA en el marco del 61º Congreso Astronáutico Internacional.

B. Asistencia

5. El Curso Práctico se celebró como parte del Congreso y contó con la asistencia de más de 100 participantes inscritos en este último. Muchos de los participantes también habían asistido al Curso Práctico Naciones Unidas/Federación Astronáutica Internacional sobre las aplicaciones de los sistemas mundiales de satélites de navegación en beneficio de la humanidad y al servicio del desarrollo, celebrado en Praga el 24 y 25 de septiembre de 2010 (A/AC.105/984). Los patrocinadores de este curso práctico proporcionaron asistencia financiera a participantes seleccionados de países en desarrollo.

6. Uno de los principales objetivos del Curso Práctico era examinar los beneficios de los programas de satélites pequeños, especialmente la posible contribución de esos satélites a las misiones científicas, de observación de la Tierra y de telecomunicaciones. Se hizo hincapié en la cooperación internacional, la enseñanza y la capacitación, así como en los beneficios de esos programas para los países en desarrollo. Asistieron también al Curso Práctico varias personas que habían participado en cursos prácticos anteriores y que aportaron una valiosa continuidad a la serie de cursos prácticos y pudieron evaluar los progresos logrados en ella.

³ *Documentos Oficiales de la Asamblea General, sexagésimo cuarto período de sesiones, Suplemento núm. 20 (A/64/20), párr. 83.*

II. Resumen de las disertaciones

7. Se presentaron y analizaron 11 disertaciones relacionadas con el uso de la tecnología espacial en favor de los países en desarrollo. En ella se describieron algunos logros ejemplares en el desarrollo de programas espaciales, se examinaron los efectos económicos de los programas de satélites pequeños, se facilitó un marco para el fomento de la capacidad respecto de la tecnología de los satélites pequeños en los países en desarrollo y se demostraron las nuevas opciones tecnológicas en relación con esos satélites.

8. En la primera disertación se examinó el proceso de creación de capacidad tecnológica en los nuevos programas de satélites de los países en desarrollo. Se describió la estrategia seguida por muchos países en desarrollo para facilitar el aprendizaje tecnológico local por medio de la colaboración internacional, y se presentaron ejemplos de agencias espaciales de países en desarrollo de Asia y África que contrataban los servicios de empresas extranjeras para construir un satélite y formar a los técnicos locales. La realidad actual en todo el mundo era que un creciente número de países estaban pasando del consumo pasivo de servicios satelitales a la participación activa en las actividades espaciales. Otros países de todos los continentes estaban creando o fortaleciendo sus programas locales de satélites. Países tales como los Emiratos Árabes Unidos, Malasia, México, Nigeria y Sudáfrica estaban pasando a formar parte del grupo de países con programas más consolidados, como la Argentina, el Brasil, China, la India y la República de Corea. Al mismo tiempo, esas asociaciones con países extranjeros tenían numerosas dificultades intrínsecas, tales como el desajuste de los incentivos entre los asociados, las diferencias culturales y lingüísticas y la información imperfecta. La disertación destacó también la forma en que los documentos sobre transferencia de tecnología, aprendizaje tecnológico y gestión de proyectos facilitaban la comprensión de esos proyectos de colaboración en la capacitación relativa a los satélites.

9. La segunda disertación versó sobre las tendencias recientes en la concepción y utilización de satélites pequeños en los países en desarrollo. Durante el decenio anterior, varios países en desarrollo de África, el Oriente Medio y Asia Oriental habían desarrollado y lanzado una serie de pequeños satélites de teleobservación. Tales satélites tenían varias características en común, la principal de las cuales era que se habían creado para su uso en la planificación del desarrollo y para obtener acceso a la tecnología espacial. Tras una primera generación de satélites con una resolución espacial relativamente baja, de unos 30 m, la segunda generación había alcanzado una resolución de 2,5 m. Esos satélites de segunda generación tenían además diseños “similares”, debido a que se habían creado para conseguir un objetivo parecido: introducir a los países en desarrollo en las aplicaciones y tecnologías espaciales por medio de los satélites pequeños de observación de la Tierra. La otra faceta del establecimiento de programas espaciales nacionales en los países en desarrollo era la creación de la base tecnológica para la fabricación de los satélites, la construcción de la infraestructura para su explotación y utilización y, más importante aún, la creación de una comunidad de usuarios capaz de utilizar los datos obtenidos de los satélites para el desarrollo sostenible. En la disertación se analizó en qué medida se habían alcanzado esos objetivos en el caso de diversos

satélites de diferentes países, y se describieron algunos aspectos de las tendencias recientes en el diseño de satélites pequeños de teleobservación.

10. En la tercera disertación se analizó un modelo de justificación del programa CubeSat. Un nuevo paradigma en la comunidad dedicada a los satélites espaciales era la práctica de desarrollar satélites pequeños, es decir, satélites de una masa inferior a 500 kilogramos, con capacidades comparables a las de satélites mucho mayores. Los satélites pequeños habían sido descritos como una tecnología perturbadora, debido a sus costos considerablemente menores y sus ciclos de desarrollo más rápidos. Se habían celebrado cursos prácticos y conferencias dedicados específicamente al potencial de las capacidades de los satélites pequeños. Una clase particular de satélite pequeño que tenía una masa de 1 kilogramo el CubeSat, desarrollado inicialmente como una plataforma para la educación, había despertado un interés considerable entre los académicos, los gobiernos y los interesados del sector industrial. Ya se habían creado, lanzado y puesto en órbita más de 50 CubeSat. Más de 100 universidades de todo el mundo trabajaban en el desarrollo de estos satélites. El conocimiento de la utilidad potencial de los CubeSat había llegado ya a un nivel en que la industria privada estaba empezando a comercializar la tecnología. Los CubeSat podían promover y aumentar la capacidad local en lo referente a la tecnología espacial. En la disertación se presentó también un modelo que, basándose en la información pasada y actual sobre los proyectos CubeSat, podía ayudar a las naciones interesadas a entender y estimar los beneficios que obtendrían y los obstáculos que deberían superar si llevaban a cabo sus propios programas de satélites pequeños en el futuro.

11. En la cuarta disertación se examinaron las misiones de satélites pequeños efectuadas por países en desarrollo. El ejemplo del proyecto NanoSat C-BR del Brasil se utilizó para demostrar las oportunidades que tenían ahora los países en desarrollo de obtener acceso al espacio mediante programas de muy bajo costo, gracias a la disponibilidad de componentes comerciales para construir pequeños satélites y a las nuevas tendencias en las políticas internacionales de transferencia de tecnología. Se hizo hincapié en el importante papel que incumbía a las universidades en el desarrollo de los proyectos de satélites pequeños; sin embargo, se señaló también que la mayoría de las universidades de los países en desarrollo no tenían suficientes docentes cualificados ni la infraestructura necesaria. El NanoSat C-BR, que llevaría como carga útil un magnetómetro y un dosímetro de partículas, se consideraba un proyecto satelital muy económico, con un presupuesto total inferior a 280.000 dólares, cifra que incluía el área limpia, la estación de seguimiento y el lanzamiento. A pesar de los retrasos y dificultades, el proyecto se consideraba un éxito por su importante contribución al proceso de creación de capacidad.

12. La quinta disertación se refirió al programa de capacitación sobre satélites de la Universidad Técnica de Berlín (denominado TUBSAT), creado en dicha universidad para los países en desarrollo. El establecimiento de un programa de satélites pequeños sostenible podía ser costoso y largo; por ello, la mayoría de los países en desarrollo que estaban interesados en tener sus propios satélites pequeños buscaban un asociado con experiencia que les ayudara a desarrollar sus programas. En los últimos 20 años, muchos países habían participado en los programas de transferencia técnica que ofrecían los principales proveedores de satélites pequeños, pero solo un número limitado de ellos había realmente logrado el objetivo de

establecer programas nacionales sostenibles de satélites pequeños. En cambio, el programa de capacitación TUBSAT había tenido un éxito notable. Todas sus agencias asociadas (las agencias espaciales de Alemania, Marruecos e Indonesia) tenían programas activos de satélites pequeños y habían construido sus propios satélites de ese tipo basándose en el legado de TUBSAT. A fin de mejorar aún más los resultados de los programas de transferencia de tecnología que ofrecía la universidad, la Asociación de Industrias Espaciales de Berlín había llevado a cabo un estudio destinado a analizar las razones por las que algunos programas de transferencia de tecnología habían tenido más éxito que otros y a definir las prácticas óptimas para crear una capacidad sostenible en relación con los sistemas de satélites pequeños. El estudio, que aún estaba en curso, había determinado algunos elementos importantes para el éxito de los programas de transferencia técnica, como el enfoque en varias etapas, la visibilidad pública, un período de ejecución rápido y el criterio de “incluir toda la infraestructura necesaria”, además de ofrecer una tecnología que se ajustara a la base industrial del cliente y un equipo de trabajo de un tamaño adecuado a su base técnica, y de desarrollar un modelo de actividad que favoreciera el éxito del cliente.

13. En la sexta disertación se presentó una nueva iniciativa conjunta de las Naciones Unidas y el Japón de creación de capacidad para el desarrollo de tecnología espacial básica mediante la formación en el empleo sobre diseño, construcción y ensayo de nanosatélites. Los países en desarrollo que antes se centraban principalmente en los aspectos de aplicación de la tecnología espacial estaban ahora cada vez más interesados en crear su propia capacidad para el desarrollo de tecnología espacial básica. A fin de apoyar esta tendencia, la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre, en el marco del Programa de las Naciones Unidas de aplicaciones de la tecnología espacial, había lanzado la Iniciativa sobre tecnología espacial básica que tenía por objeto ayudar a los países en desarrollo a fortalecer su capacidad, fundamentalmente mediante programas de desarrollo de nanosatélites. Las oportunidades de participar en programas de becas de larga duración se consideraban contribuciones importantes al fomento de la capacidad. A este respecto, la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre y el Instituto de Tecnología de Kyushu, en el Japón, habían anunciado la puesta en marcha de un nuevo programa de becas de larga duración sobre tecnologías de nanosatélites, destinado a estudiantes de posgrado procedentes de países en desarrollo y países con economías en transición, para la realización de un doctorado. El programa de becas de “doctorado en tecnologías de nanosatélites” duraría tres años; estaba previsto que los primeros becarios comenzaran sus estudios en el Instituto en octubre de 2011. Los participantes trabajarían en el nuevo Centro de ensayo de nanosatélites, situado en el campus del Instituto, que dispondría de toda una serie de pruebas ambientales necesarias para un nanosatélite de la categoría de 50 cm. Gracias a la experiencia del Instituto en la ejecución adecuada de proyectos de nanosatélites y a la disponibilidad de instalaciones de prueba directamente en el campus del Instituto, sería posible llevar a cabo ciclos intensivos y eficientes de investigación, diseño, construcción y ensayo.

14. En la séptima disertación se analizó la experiencia de los estudiantes del Instituto de Tecnología de la India, en Bombay, en la integración e ingeniería de sistemas del microsatélite Pratham. El Pratham era un microsatélite plenamente funcional construido por los estudiantes del Instituto, cuyo lanzamiento por la Organización de Investigación Espacial de la India estaba programado para el

cuarto trimestre de 2010. Tenía la forma de un cubo de 26 cm³ y pesaba casi 10 kilogramos. La declaración de objetivos de la misión del Pratham se componía de cuatro partes, a saber, la educación de los estudiantes y los docentes en la esfera de la tecnología espacial y de satélites, el desarrollo del modelo de vuelo del satélite y su puesta en órbita, la medición del flujo total de electrones en la ionosfera y la participación de estudiantes de otras universidades en la misión del satélite. En la disertación se expusieron detalladamente las medidas adoptadas para respetar los presupuestos respecto del peso, la potencia y los datos, así como las estrategias y la secuencia de integración descritas. Se pensaba que los conceptos de integración e ingeniería de sistemas utilizados en el proyecto Pratham serían una base útil para los proyectos de satélites de estudiantes de todo el mundo.

15. La siguiente disertación se centró en el proyecto de microsatélite ejecutado por los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República del Uruguay para construir un CubeSat, que sería el primer satélite de dicho país. El proyecto, denominado Proyecto LAI, estaba dirigido a los estudiantes de grado y tenía por objeto hacerlos participar en actividades que exigieran creatividad, responsabilidad, mentalidad científica y una amplia labor de investigación en el entorno de un equipo profesional. Otro objetivo a largo plazo del proyecto era modificar la metodología de la enseñanza en la Facultad de Ingeniería. Había tres grupos de estudiantes trabajando en el diseño del satélite; cuatro grupos de estudiantes habían trabajado en la fase inicial del proyecto, que había incluido la liberación de balones estratosféricos llenos de helio con el fin de realizar experimentos a gran altitud y adquirir experiencia para la construcción del CubeSat. El grupo más avanzado trabajaba en el sistema de propulsión del satélite, que utilizaría paneles solares. Este grupo tenía a su cargo también el análisis térmico del CubeSat, así como el desarrollo de la protección de los diversos subsistemas contra un fenómeno denominado “perturbación por evento único”, que ocurría cuando una partícula de alta energía impactaba un dispositivo. Otro grupo de estudiantes era responsable del sistema de control y de determinar la actitud del satélite, y el tercer grupo trabajaba en el sistema de telemetría. Estaba previsto hacer las pruebas del CubeSat, con miras a lanzarlo en 2012. No se había decidido aún cuál sería su carga útil, pero se estaban sopesando varias opciones.

16. En la novena disertación se examinó el programa espacial peruano y, en particular, la labor realizada por el país para desarrollar proyectos de satélites pequeños. Se habían ejecutado actividades relacionadas con el espacio con la participación y colaboración de instituciones gubernamentales, de investigación y de educación del Perú. Desde 2009, los esfuerzos de los ingenieros peruanos se habían centralizado mediante el establecimiento de un programa de satélites destinado principalmente a la adquisición del satélite de observación de la Tierra. La Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial (CONIDA) y el Ministerio de Defensa habían trabajado en el desarrollo de los proyectos aeroespaciales del país. La CONIDA había marcado un primer hito al establecer el Centro Nacional de Operaciones de Imágenes de Satélite, que proporcionaba a diversas instituciones nacionales la información satelital necesaria para la agricultura, la minería, la prevención de desastres, la defensa y la seguridad nacional, la protección del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales, y la capacitación de los recursos humanos, entre otras cosas. Se presentó también el proyecto de picosatélite realizado por el Centro de Tecnologías de Información y Comunicaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería en Lima.

El satélite, denominado CHASQUI, se basaba en la tecnología del CubeSat y su lanzamiento estaba previsto para 2011. Los principales objetivos del proyecto de picosatélite eran los siguientes: a) formar a los estudiantes e ingenieros peruanos; b) llevar a cabo demostraciones tecnológicas y la verificación en vuelo de dos cámaras y de los componentes de construcción nacional del satélite; y c) fomentar la cooperación con asociados nacionales e internacionales. La Pontificia Universidad Católica del Perú estaba ejecutando otro proyecto para desarrollar y construir su propio picosatélite con fines educativos, denominado PUCPSAT. Este satélite también se basaba en las normas del CubeSat. La misión del proyecto era la demostración de tecnologías para poner de manifiesto las capacidades de los sistemas de comunicaciones por banda S de baja potencia y de fabricación nacional.

17. En la décima disertación se presentaron los programas académicos aeroespaciales de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). La universidad venía trabajando en proyectos espaciales desde hacía años, pero ahora se enfrentaba a nuevos retos para desarrollar más programas en el campo aeroespacial. Entre ellos cabía mencionar el establecimiento de nuevos programas académicos, la fundación de una red interna de investigación y desarrollo y el diseño de una nueva plataforma satelital. Estos proyectos ayudarían a reunir a un grupo de investigadores con experiencia en el campo y con capacidades para proponer y ejecutar proyectos de investigación y desarrollo con asociados internacionales. Se describieron los procesos de integración para la plataforma satelital mexicana, el establecimiento de programas académicos y la fundación de la red universitaria de tecnología espacial en la UNAM. Los proyectos contaban con el apoyo de un grupo de especialistas de diversos campos, entre ellos ingenieros, geofísicos, geógrafos y otros usuarios de tecnología satelital. El diseño de plataformas satelitales constituía el interés principal del grupo, que estaba trabajando en el proyecto CONDOR UNAM-MAI. El proceso de desarrollo de los componentes y sistemas destinados a las plataformas satelitales estaba contribuyendo a establecer esferas de investigación y promoviendo la cooperación científica y académica internacional en proyectos de tecnología espacial. Se habían establecido programas académicos de apoyo a los proyectos de desarrollo de satélites para los estudiantes de grado y de posgrado de ingeniería. Se dedicaban grandes esfuerzos a generar vínculos o asociaciones de cooperación con diversas instituciones e industrias. Gracias a estas actividades, la UNAM estaba fortaleciendo la investigación en tecnología espacial y apoyando la formación de grupos de investigación especializados en el campo aeroespacial.

18. En la última disertación se describió el programa universitario sobre satélites puesta en marcha recientemente por el Instituto Tecnológico de Aeronáutica del Brasil. Dicho Instituto había iniciado su curso de ingeniería aeroespacial en marzo de 2010, como un programa escalonado destinado a sentar los cimientos de una industria espacial sostenible en el Brasil. Como parte integrante del programa de estudios del curso, los estudiantes de cada clase desarrollarían el concepto de un microsatélite y lo diseñarían, fabricarían y explotarían. En la fase inicial se completaría el proyecto de microsatélite ITASAT y el satélite se lanzaría en 2012 desde el Centro de Lanzamiento Alcântara del Brasil. La principal misión de este satélite sería la recolección de datos meteorológicos y ambientales a partir de las plataformas de recogida de datos distribuidas por todo el territorio y las aguas oceánicas jurisdiccionales del Brasil. Los principios que regirían el programa universitario de picosatélite del Instituto serían los siguientes: a) el satélite debería

ser suficientemente sencillo para que los estudiantes pudieran concebirlo, diseñarlo, fabricarlo y explotarlo en el período de duración de su formación académica, es decir, tres años; b) la nueva clase de cada año desarrollaría su propio picosatélite, y estaba previsto que cada clase tuviera su satélite desde principios de 2012; c) se importarían plataformas CubeSat para los dos primeros satélites, que posteriormente se reemplazarían por una plataforma estándar de fabricación nacional; d) el costo del desarrollo del picosatélite de la universidad debería ser inferior a 100.000 dólares, y el de la estación en tierra no debería superar los 10.000 dólares; estos fondos se obtendrían como becas de investigación y serían administrados directamente por el coordinador de investigaciones del proyecto; y e) cada proyecto debería recibir apoyo de los principales interesados en cada fase del ciclo de vida útil del proyecto, desde la definición de la misión hasta las operaciones de explotación.

III. Conclusiones y recomendaciones

19. El Curso Práctico demostró claramente que los países en desarrollo podían obtener enormes beneficios del establecimiento de actividades espaciales mediante programas de satélites pequeños.

20. El Curso Práctico demostró también cómo se aplicaban las recomendaciones formuladas en UNISPACE III y en los cursos prácticos anteriores. Se consideró que la serie de cursos prácticos contribuía enormemente a crear conciencia en los países en desarrollo.

21. En el Curso Práctico también se tomó nota de que los programas de satélites pequeños eran sumamente útiles para la enseñanza y la capacitación, sobre todo en las universidades de los países en desarrollo.

22. Las disertaciones presentadas en el Curso Práctico pusieron de relieve la eficacia de los satélites pequeños para tratar de resolver problemas de alcance nacional y regional en los países en desarrollo. Se proporcionó información sobre programas que ya estaban dando resultados positivos, especialmente en esferas como la mitigación de las consecuencias de los desastres naturales, la agricultura y el desarrollo de infraestructura.

23. Los oradores y los participantes reafirmaron y complementaron las recomendaciones formuladas anteriormente. En particular:

a) Destacaron la importancia de centrarse en las aplicaciones que proporcionarían beneficios económicos sostenibles a los países en desarrollo. Con objeto de brindar los máximos beneficios económicos y sociales a las poblaciones de esos países, se recomendó que los programas se establecieran de manera que se garantizara su continuidad y sostenibilidad;

b) Pusieron de relieve el continuo y creciente interés de los países en desarrollo por los programas de observación de la Tierra y los beneficios que dimanaban de los esfuerzos de cooperación internacional, incluidos los destinados a la gestión de los desastres naturales;

c) Reconocieron los beneficios de los programas de satélites pequeños para la adquisición, el fomento y la aplicación de la ciencia y la tecnología espaciales, y

el desarrollo conexo de una base de conocimientos y de la capacidad industrial. Por consiguiente, se subrayó que las actividades espaciales deberían ser parte integrante de todo programa nacional destinado a la adquisición y el desarrollo de tecnología y al fomento de la capacidad;

d) Estimaron positiva la contribución que aportaban los estudiantes a los cursos prácticos y reconocieron que el interés que mostraban los estudiantes y los profesionales jóvenes en el tema de los satélites pequeños era una señal clara de la creciente sensibilización pública. Se destacó el papel de las universidades en el desarrollo de la capacidad espacial, como posible instrumento para la creación de activos espaciales en los países en desarrollo. Se recomendó, en consecuencia, que todos los países reconocieran la importante función que esos activos espaciales podían cumplir en la educación, la necesidad de incorporar la ciencia y la tecnología espaciales en los programas de estudio, y el papel crucial que podían desempeñar las universidades en la ejecución de los planes espaciales nacionales;

e) Hicieron hincapié en la necesidad de sensibilizar al público y a los responsables de la adopción de decisiones sobre los beneficios que podían ofrecer las aplicaciones de la tecnología espacial. Cada país o grupo de países debería estudiar la posibilidad de lograr un nivel mínimo de capacidad espacial, puesto que ello supondría una aportación incalculable al desarrollo socioeconómico, así como a la salud y la calidad de vida de la población. A este respecto, una agencia u organización especializada podría desempeñar un papel importante en la definición y ejecución de los programas espaciales.
