



Asamblea General

Distr. general
23 de noviembre de 2009
Español
Original: inglés

Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos

Informe del Simposio de las Naciones Unidas, Austria y la Agencia Espacial Europea sobre programas con satélites pequeños para favorecer el desarrollo sostenible

(Graz, Austria, 8 a 11 de septiembre de 2009)

I. Introducción

1. Desde 1994, la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre de la Secretaría, el Gobierno de Austria y la Agencia Espacial Europea (ESA) han venido organizando conjuntamente simposios sobre la ciencia y la tecnología espaciales y sus aplicaciones. Los simposios, celebrados en Graz (Austria), han abordado una gran variedad de temas, como las ventajas económicas y sociales de las actividades espaciales para los países en desarrollo, la cooperación de la industria espacial con el mundo en desarrollo y el fomento de la participación de los jóvenes en las actividades espaciales, entre otros. El sitio web de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre contiene información sobre estos simposios (<http://www.unoosa.org/oosa/SAP/graz/index.html>).

2. Desde 2003, los simposios se han dedicado a dar a conocer las ventajas de utilizar la ciencia y la tecnología espaciales y sus aplicaciones en la ejecución del Plan de Aplicación de las Decisiones de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible¹. La primera serie de tres simposios consecutivos, celebrada de 2003 a 2005, se centró en los recursos hídricos y su ordenación sostenible (A/AC.105/844).

3. La segunda serie de tres simposios, celebrada de 2006 a 2008, se dedicó a cuestiones relacionadas con la atmósfera. En el primer simposio de esa serie, que tuvo lugar en septiembre de 2006, se examinaron las ventajas que ofrecía la utilización de instrumentos espaciales para observar la contaminación atmosférica y

¹ *Informe de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, Johannesburgo (Sudáfrica), 26 agosto al 4 septiembre 2002* (publicación de las Naciones Unidas, núm. de venta S.03.II.A. I y corrección), cap.I, resolución 2, anexo.



el aprovechamiento de la energía con fines de desarrollo sostenible (A/AC.105/877). Sobre esta base, y de conformidad con la resolución 61/111 de la Asamblea General, en el simposio celebrado en 2007 se examinaron los instrumentos y soluciones espaciales para observar la atmósfera en apoyo del desarrollo sostenible y se analizaron primordialmente cuestiones como la calidad del aire, el cambio climático y la meteorología, el agotamiento del ozono y la vigilancia de la radiación ultravioleta. El Simposio de las Naciones Unidas/Australia/Agencia Espacial Europea sobre instrumentos y soluciones espaciales para observar la atmósfera y la cubierta terrestre², que fue el tercero y último de la serie sobre cuestiones relacionadas con la atmósfera, se celebró en septiembre de 2008. Este Simposio se dedicó a promover la utilización de las capacidades demostradas de las tecnologías espaciales y sus aplicaciones en apoyo de medidas solicitadas en el Plan de Aplicación de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (A/AC.105/924).

4. La Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre, el Gobierno de Austria y la Agencia Espacial Europea organizan conjuntamente la tercera serie de tres simposios consecutivos, que se han de celebrar entre 2009 y 2011, para promover la utilización de la tecnología espacial y sus aplicaciones en apoyo de actividades encaminadas a la ejecución del Plan de Aplicación de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible. Esta serie de simposios se propone mejorar el acceso a los instrumentos utilizados en aplicaciones espaciales para favorecer el desarrollo sostenible mediante la creación de capacidades institucionales autóctonas en tecnología espacial básica y en la tecnología de los satélites pequeños.

5. El Simposio de las Naciones Unidas/Austria/Agencia Espacial Europea sobre programas con satélites pequeños para favorecer el desarrollo sostenible se celebró en Graz (Austria) del 8 al 11 de septiembre de 2009. El Ministerio Federal de Asuntos Europeos e Internacionales y el Ministerio Federal de Transporte, Innovación y Tecnología de Austria, la provincia de Estiria y la ciudad de Graz, así como la Agencia Espacial Europea, organizaron y copatrocinaron el Simposio. La Academia Internacional de Astronáutica y la Academia de Ciencias de Austria apoyaron el Simposio.

A. Antecedentes y objetivos

6. En la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, celebrada en Johannesburgo (Sudáfrica) del 26 agosto al 4 de septiembre de 2002, los Jefes de Estado y de Gobierno reafirmaron su firme dedicación a la plena aplicación del Programa 21³, aprobado 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. También se comprometieron a alcanzar los objetivos de desarrollo acordados internacionalmente, entre ellos los que figuraban en la Declaración del

² Los documentos y disertaciones del simposio de 2008 pueden consultarse en el sitio web de la Oficina (<http://www.unoosa.org/oosa/SAP/act2008/graz/index.html>), que es también un portal que ofrece enlaces útiles con materiales didácticos y de referencia, por ejemplo enlaces con datos y sitios web relacionados con la atmósfera.

³ *Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Río de Janeiro, 3 a 14 de junio de 1992, vol. I, Resoluciones aprobadas por la Conferencia* (publicación de las Naciones Unidas, núm. de venta S. 93.I.8 y corrección), resolución I, anexo II.

Milenio aprobada por las Naciones Unidas (resolución 55/2 de la Asamblea General). La Cumbre aprobó la Declaración de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible⁴ y el Plan de Aplicación de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible.

7. En su resolución 54/68, la Asamblea General hizo suya la resolución titulada “El milenio espacial: la Declaración de Viena sobre el Espacio y el Desarrollo Humano”⁵, aprobada por la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (UNISPACE III), celebrada en Viena del 19 al 30 julio de 1999. Los Estados participantes en UNISPACE III aprobaron la Declaración de Viena como núcleo de una estrategia dirigida a abordar los retos mundiales del futuro mediante la utilización de las aplicaciones de la tecnología espacial. En particular, en la Declaración de Viena, los Estados observaron las ventajas y aplicaciones de la tecnología espacial a la hora de encarar los retos que se planteaban al desarrollo sostenible, y observaron también la eficacia de los instrumentos espaciales para hacer frente a los retos que suponían la contaminación del medio ambiente y el agotamiento de los recursos naturales.

8. La ciencia y la tecnología espaciales y sus aplicaciones pueden proporcionar información importante para la formulación de políticas y la adopción de decisiones en favor del desarrollo sostenible. En algunos casos, las soluciones espaciales son esenciales o constituyen el único medio, o el más eficiente, para reunir determinados datos. Por ejemplo, la recopilación y evaluación de información sobre el medio ambiente mundial a menudo sólo puede realizarse mediante sensores que operen desde el espacio.

9. La serie de simposios, organizada por la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre entre 2009 y 2011 examina de qué manera los instrumentos, las infraestructuras, los servicios y las soluciones basados en la tecnología espacial podrían contribuir a establecer y reforzar, en los países desarrollados y en los países con economías en transición, la capacidad para abordar los retos que plantea el desarrollo sostenible.

10. Las tendencias que se mencionan a continuación denotan un creciente interés en la tecnología espacial:

a) Un número cada vez mayor de países, entre los que figuran países en desarrollo, están estableciendo programas espaciales e intensificando sus actividades espaciales;

b) Son cada vez más los países que están creando o adquiriendo satélites, con lo cual se impulsa la demanda de capacidad autóctona en tecnología espacial;

c) El interés en adquirir componentes disponibles en la red comercial para los satélites pequeños y la tecnología miniaturizada que utilizan los usuarios significa que se pueden construir satélites pequeños con infraestructuras relativamente modestas a un precio asequible.

⁴ Informe de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, cap. I, resolución I, anexo.

⁵ 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 1999 (publicación de las Naciones Unidas, núm. de venta S.00.I.3), cap. I, resolución I.

11. El desarrollo de la capacidad autóctona en tecnología espacial básica puede ayudar a un país a dejar de ser usuario o receptor pasivo de servicios espaciales para convertirse en un protagonista más activo y un asociado preferido en la cooperación relacionada con las actividades espaciales.

12. El objetivo de los tres simposios es aumentar el acceso a las aplicaciones espaciales para favorecer el desarrollo sostenible mediante el fomento de la capacidad en tecnología espacial básica en apoyo de algunas de las medidas solicitadas en el Plan de Aplicación de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible. Los objetivos primordiales de los simposios son: examinar la utilidad de los satélites pequeños y aprovechar la experiencia ganada con la creación de satélites pequeños para conceptualizar programas nacionales de desarrollo de estos satélites. En el primer simposio, los participantes examinaron fundamentalmente las cuestiones relacionadas con la planificación y ejecución de las misiones de los satélites pequeños y realizaron ejercicios prácticos de diseño de las misiones. En el segundo simposio, que se celebrará en 2010, los participantes examinarán cuestiones científicas y técnicas y recibirán capacitación en el diseño de la carga útil, los instrumentos y los sensores. En el tercer simposio que se celebrará en 2011, la atención se centrará en cuestiones operacionales y reglamentarias.

13. El simposio de 2009 se planteó los siguientes objetivos concretos:

a) Promover las correspondientes iniciativas nacionales, regionales y mundiales en marcha en relación con las capacidades demostradas de la tecnología de los satélites pequeños como medio de aportar soluciones concretas a cuestiones del desarrollo;

b) Fomentar la cooperación internacional en el desarrollo de la tecnología espacial básica a nivel bilateral y multilateral en todas las instancias de desarrollo, con atención especial a la prestación de apoyo a los países en desarrollo mediante actividades de fomento de la capacidad y al desarrollo de la tecnología de los satélites pequeños;

c) Prestar asistencia a los países que deseen desarrollar y utilizar la tecnología de los satélites pequeños y aprovechar las ventajas que proporciona esa tecnología para lograr el acceso apropiado a la información y los medios pertinentes (por ejemplo, intercambio de información, bases de datos, oportunidades de cooperación con el sector privado);

d) Contribuir a la creación de capacidades autóctonas en tecnología de los satélites pequeños en las instituciones de los participantes, así como a crear una masa crítica de profesionales.

14. Al final del simposio, se esperaba que los participantes:

a) Hubieran comprendido el marco de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, el contexto del desarrollo sostenible, la función de la tecnología de los satélites pequeños en ese contexto, y las posibilidades que ofrecían los instrumentos, soluciones y recursos de información pertinentes basados en la tecnología espacial, así como las estrategias para incorporar esos instrumentos en los correspondientes procesos de adopción de decisiones;

b) Conocieran los instrumentos, soluciones y recursos basados en la tecnología espacial de los satélites pequeños para favorecer el desarrollo sostenible

y los modos de utilizar las alianzas existentes o de establecer nuevas asociaciones funcionales para promover la utilización de satélites pequeños:

c) Conocieran las estrategias, los programas y los proyectos nacionales, regionales e internacionales que promueven la utilización de la tecnología de los satélites pequeños para favorecer el desarrollo sostenible;

d) Conocieran y tuvieran capacidad para ejecutar los planes nacionales de los programas con satélites pequeños.

B. Programa

15. El programa del Simposio fue preparado conjuntamente por la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre y el comité del programa del Simposio, que estaba integrado por representantes de algunos organismos espaciales nacionales, organizaciones internacionales e instituciones académicas. Las aportaciones recibidas del comité honorario y del comité del programa, así como la participación directa de los miembros de esos comités en el Simposio, aseguraron la realización de los objetivos del Simposio.

16. En la sesión de apertura, representantes del Centro de Ciencias Espaciales de la Universidad Estatal Morehead y de la ESA pronunciaron los discursos principales. Los representantes de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre hicieron una reseña de los aspectos más relevantes, los objetivos y los resultados previstos, así como de las actividades de seguimiento del simposio. Un representante del Centro Aeroespacial Alemán (DLR) y de la Academia Internacional de Astronáutica ofreció una conferencia introductoria titulada "Satélites pequeños: motor impulsor del fomento de la capacidad".

17. El programa del simposio se centró fundamentalmente en el diseño de la misión de los satélites pequeños. En las disertaciones se presentaron estudios monográficos sobre aplicaciones de la tecnología de los satélites pequeños que han tenido éxito y que proporcionan soluciones económicas e información esencial para planificar y ejecutar programas o proyectos relacionados con el desarrollo sostenible.

18. En el Simposio se trataron los siguientes temas: utilidad de los satélites pequeños para el fomento de la capacidad; establecimiento de un programa sobre satélites pequeños: política, planificación y ejecución; oportunidades de lanzamiento para los satélites pequeños y aspectos de la reglamentación; y actividad práctica sobre el diseño de la misión. Durante el segundo día se organizó una visita técnica a la estación terrestre y las instalaciones satelitales de Graz.

19. En el simposio los oradores invitados de países en desarrollo y países desarrollados ofrecieron 41 disertaciones y se celebró una sesión de debate al final de cada sesión de disertación. En las sesiones de afiches se presentaron ocho documentos.

20. La información detallada sobre el programa del simposio y la información adicional al respecto puede consultarse en el sitio web de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre (www.unoosa.org)

21. Durante el cuarto día del simposio, se formaron tres grupos de trabajo para elaborar planes y propuestas sobre misiones con satélites pequeños en las siguientes esferas de aplicación seleccionadas por los participantes: a) vigilancia del cambio climático y educación; b) gestión de desastres y c) misiones humanitarias. El marco sugerido para las reuniones de los grupos de trabajo preveía el debate sobre una declaración de misión y un concepto operacional, el cronograma, las estimaciones presupuestarias, la selección de posibles asociados y colaboradores, la educación y capacitación requeridas y el acceso a los servicios técnicos.

C. Asistencia

22. Asistieron al simposio un total de 60 encargados de adoptar decisiones, administradores de programas y profesionales de instituciones gubernamentales, organismos de medio ambiente, universidades, instituciones académicas y del sector privado de los siguientes países: Alemania, Angola, Austria, Bangladesh, Brasil, Burkina Faso, Camboya, Camerún, China, Ecuador, Emiratos Arabes Unidos, España, Estados Unidos de América, Federación de Rusia, Finlandia, Francia, India, Indonesia, Japón, Kenya, Malasia, México, Nigeria, Países Bajos, Pakistán, Sudáfrica, Sudán, Suiza, Turquía, Uganda y Venezuela (República Bolivariana de).

23. Entre los participantes figuraron representantes de los organismos de las Naciones Unidas y las organizaciones intergubernamentales y no gubernamentales siguientes: Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre, secretaria de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Unión Internacional de Telecomunicaciones, Academia Internacional de Astronáutica, Agencia Espacial Europea e Instituto Internacional de Análisis de Sistemas Aplicados.

24. Los fondos asignados por las Naciones Unidas y los copatrocinadores se utilizaron para sufragar los costos de los viajes en avión, las dietas y el alojamiento de 20 participantes. Los copatrocinadores aportaron fondos también para la organización, los servicios y el transporte locales de los participantes.

II. Resumen de las disertaciones temáticas

A. Utilidad de los satélites pequeños para el fomento de la capacidad

25. En la primera sesión técnica se examinó la manera en que los proyectos sobre satélites pequeños podrían contribuir a los programas de fomento de la capacidad en los países en desarrollo. En los documentos presentados durante esa sesión se hacía hincapié en el bajo costo y el poco tiempo necesario para crear y producir los satélites pequeños, lo que sumado a los adelantos en la miniaturización electrónica y el aumento de la capacidad de ejecución concomitante, hacía que las misiones con satélites pequeños resultasen sumamente atractivas para las entidades públicas y privadas, así como para las instituciones pedagógicas de los países en desarrollo. En esos momentos, los programas espaciales se consideraban parte integrante de los sistemas nacionales de innovación y desarrollo y de un valor político, económico, humanitario y didáctico. Esos programas ayudaban también a fortalecer la infraestructura técnica de los países en desarrollo y a estimular la industria local.

Los oradores demostraron que, además de contribuir al desarrollo tecnológico, los programas sobre satélites pequeños tenían numerosos méritos científicos y podrían surtir un importante efecto en la enseñanza, la divulgación y la sensibilización del público.

26. Se reconoció que los programas de ampliación de estudios eran sumamente importantes para garantizar la continuidad y la sostenibilidad de los programas sobre satélites pequeños en los países en desarrollo. Los participantes conocieron ejemplos de actividades llevadas a cabo por la Oficina de Educación de la Agencia Espacial Europea en la esfera de la tecnología de los satélites pequeños cuyo objetivo era motivar a los estudiantes a trabajar en ingeniería, tecnología y ciencias espaciales y proporcionar a los estudiantes universitarios la experiencia práctica en proyectos espaciales reales. Los participantes recibieron información acerca de misiones con satélites pequeños (como el segundo satélite de jóvenes ingenieros lanzado en 2007) realizadas en fecha reciente y acerca de proyectos en marcha (como los CubeSat en el primer vuelo de Vega), cuyo lanzamiento se ha programado para 2010, el Satélite europeo de órbita circunferente operado por estudiantes, cuyo lanzamiento se ha programado para 2012 y el Satélite europeo de órbita lunar operado por estudiantes, programado para 2013. También se presentó una sinopsis de la Global Educational Network for Satellite Operations (Red Educativa Mundial para Operaciones con Satélites). Este proyecto, que cuenta con el respaldo de la Junta de Educación Espacial Internacional, se propone la vinculación y el uso en común de las universidades y las estaciones terrestres de aficionados de todo el planeta para lograr la cobertura casi mundial de todas las misiones pedagógicas con los satélites pequeños que participan.

27. Los oradores demostraron en sus exposiciones que los proyectos con satélites pequeños promovían la cooperación internacional dentro de las regiones y a nivel mundial mediante programas bilaterales y multilaterales. Los proyectos con satélites pequeños podían dar lugar a una cooperación fructífera entre distintos países en materia de planificación, ejecución y funcionamiento de misiones de satélites científicos y de aplicaciones, así como de utilización eficaz de los datos obtenidos, a la vez que se compartían los gastos de desarrollo y funcionamiento. En ese contexto, el Programa sobre tecnología instalada en satélites para la región de Asia y el Pacífico (STAR), dirigido por el Organismo de Exploración Aeroespacial del Japón, fue presentado a los participantes como un magnífico ejemplo de cooperación regional. Siete países estaban participando ya en ese programa, cuyo objetivo era el fomento de la capacidad en tecnología espacial y el aumento del número de satélites de observación de la Tierra con el objeto de atender a las necesidades de la región de Asia y el Pacífico. Se estaba deliberando sobre la definición de la misión y los requisitos del sistema para el proyecto Micro-STAR, al igual que un estudio del sistema para la misión de Observación de la Tierra de STAR, otro programa regional que utiliza satélites pequeños.

28. En la sesión se presentaron algunas monografías e informes sobre misiones y proyectos con satélites pequeños en marcha y previstos en África, Asia y América del Sur, así como las necesidades de datos en el contexto de los estudios sobre el cambio climático.

B. Establecimiento de un programa con satélites pequeños: política, planificación y ejecución

29. La segunda sesión técnica examinó cuestiones relacionadas con la planificación y ejecución de programas nacionales con satélites pequeños. Se reconoció que va creciendo rápidamente la demanda de acceso (incluso acceso viable en línea) a la información aeroespacial fundamental que podría satisfacer las necesidades de los encargados de adoptar decisiones y de las comunidades locales. Los disertantes en esta sesión demostraron que los satélites pequeños eran capaces de proporcionar información valiosa y oportuna con una alta resolución espacial, espectral y temporal. El establecimiento de infraestructuras de apoyo a la información, como el Sistema Regional de Visualización y Monitoreo para Mesoamérica (SERVIR), un proyecto en marcha facilitado por el Centro Regional de Cartografía de Recursos para el Desarrollo de Kenya, era vital para la utilización eficaz de los datos obtenidos mediante satélites pequeños. En la explicación que se ofreció sobre los fines de SERVIR, se dijo que era un sistema que integraba los datos obtenidos de satélites y otros datos geoespaciales para aumentar el conocimiento científico y mejorar la adopción de decisiones, y que tomaba en consideración los nueve beneficios sociales a los que contribuiría el plan de aplicación decenal del Grupo de Observaciones de la Tierra: desastres, ecosistemas, biodiversidad, condiciones climatológicas, recursos hídricos, clima, salud, agricultura y energía. El proyecto Hermes llevado a cabo por la Agencia Espacial Civil Ecuatoriana ofrece a las comunidades académicas y pedagógicas internacionales acceso en línea a datos en tiempo real obtenidos de vehículos espaciales que tienen su órbita sobre la zona que abarca el proyecto Hermes-A (fundamentalmente en el hemisferio sur), y que proporcionan al conjunto de CubeSat capacidades de rastreo y mando por la Internet.

30. Los disertantes en esta sesión demostraron también que las constelaciones de satélites pequeños habían resultado económicamente viables y habían prestado servicios eficaces en la atención a las necesidades locales y mundiales por igual, prueba de lo cual era la Constelación de satélites de vigilancia de los desastres, que había sido designada como constelación de validación, capaz de elaborar imágenes multispectrales de cualquier parte del mundo todos los días. Su carácter excepcional radicaba en que cada satélite era propiedad de un Estado distinto y estaba controlado por éste, pero todos en conjunto se encontraban situados a igual distancia en órbita heliosincrónica para proporcionar una capacidad de formación de imágenes diarias. Los satélites de la Constelación de satélites de vigilancia de los desastres constituían un recurso excepcional que posibilitaba la observación de la Tierra desde cualquier parte del mundo.

31. Los disertantes en la sesión pusieron de relieve la necesidad de que el público y los encargados de adoptar decisiones tuvieran un mayor conocimiento de los posibles beneficios de las aplicaciones de la tecnología espacial. Se reconoció que cada país o grupo de países debería estudiar la posibilidad de lograr un nivel de capacidad espacial mínimo, pues ello podría ser un aporte inestimable al desarrollo socioeconómico, así como a la salud y la calidad de vida de la población. A ese respecto, una organización u organismo especializado podría desempeñar un papel importante en la definición, planificación y ejecución de programas con satélites pequeños. Se presentaron ejemplos de estos programas en el Brasil (proyecto de

nanosatélites C-BR), Malasia (la misión RazakSAT), México (el proyecto SATEDU), Sudáfrica (la misión Sumbandila) y Turquía (los proyectos BiLSAT y RaSAT).

C. Oportunidades de lanzamiento de satélites pequeños y aspectos de la reglamentación

32. Los representantes de organizaciones nacionales e internacionales y del sector privado informaron a los participantes acerca de los últimos adelantos logrados en las oportunidades de lanzamiento de satélites pequeños y en aspectos de la reglamentación.

33. El representante de la UIT explicó que entre las atribuciones de su organización figuraba la protección de los satélites (incluidos los CubeSat y los satélites pequeños) de las interferencias que perjudican las telecomunicaciones. Hizo una reseña de la historia, las principales prioridades y la misión de la UIT, así como del marco jurídico en el que operaba. Los creadores de satélites pequeños debían ajustarse al reglamento establecido para las radiocomunicaciones. Se distribuyó a los participantes una lista de los requisitos que debían cumplir todos los creadores de satélites e información sobre el momento en que deberían adoptarse las medidas establecidas para dar cumplimiento al reglamento de la UIT.

34. Los representantes del sector privado explicaron en forma sucinta las oportunidades de lanzamiento que existían en el mercado comercial. Hicieron una exposición sobre sus vehículos de lanzamiento y el grado de desarrollo de sus nuevos portadores. Por último, explicaron que, además de la buena calidad y de un servicio fiable, estaban en condiciones de ofrecer oportunidades de lanzamiento de bajo costo sobre la base de diseños muy simples y sólidos o con capacidad para lanzamientos múltiples. También informaron acerca de los procedimientos administrativos de una misión típica, las especificaciones principales y las configuraciones de sus plataformas de lanzamiento, los sitios de lanzamiento, el diagrama operacional y los servicios.

35. El representante de la Oficina de Telecomunicaciones y Correos de las Antillas Holandesas explicó las actividades que realizaba su Oficina, en las que participaba el satélite Spectrum Five, satélite de transmisiones directas para la televisión, habló sobre la experiencia de la Oficina y explicó los procedimientos para presentar solicitudes de utilización de espacio en la órbita del satélite ante la Oficina de la UIT.

36. Por último, el representante de la Organización India de Investigaciones Espaciales explicó sucintamente el programa de vehículos de lanzamiento de la India, la plataforma de lanzamiento de la organización y los compartimentos típicos disponibles para dar cabida a satélites pequeños.

D. Actividad práctica sobre el diseño de misiones

37. Se ofrecieron charlas explicativas sobre el diseño de misiones centradas en las consideraciones del diseño de los vehículos espaciales frente al de los dispositivos terrestres; las órbitas de los satélites; el medio espacial; el diseño de los sistemas eléctricos y las comunicaciones; los mandos de a bordo y los enlaces de telemetría.

38. Se impartió capacitación práctica en la utilización del *Satellite Toolkit*, un programa informático que se puede adquirir en la red comercial. Además, la Agencia Espacial Civil Ecuatoriana demostró el sistema Hermes, una estación de control de vuelos espaciales capaz de conectar a los usuarios de la Internet con un vehículo en órbita. La estación podría ser utilizada por estudiantes y científicos de cualquier parte del mundo para tener acceso a los satélites y a las naves espaciales en línea valiéndose sólo de un ordenador y de una conexión de Internet. La Agencia Espacial Civil Ecuatoriana organizó la capacitación en el funcionamiento del sistema.

III. Conclusiones

39. El último día del simposio se dedicó a las reuniones de tres grupos de trabajo. El primer grupo centró su atención en las misiones con satélites pequeños para la vigilancia del cambio climático y la educación, el segundo grupo se ocupó de la utilización de los satélites pequeños para la gestión de desastres y el tercero a las misiones humanitarias. Se pidió a cada grupo que elaborara una propuesta de misión, que incluyera la declaración de misión, y un concepto operacional.

40. Los participantes recomendaron que la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre utilizara las propuestas como aporte a la próxima serie de simposios sobre programas con satélites pequeños para favorecer el desarrollo sostenible.

41. La información recibida de los participantes, incluidos los copatrocinadores que participaron, fue sumamente positiva y algunos copatrocinadores dijeron estar dispuestos a seguir apoyando el simposio de 2010. Ya están en marcha las deliberaciones y los preparativos para precisar el tema y el contenido de ese simposio. Varios participantes se comprometieron a utilizar los conocimientos adquiridos en el Simposio para introducir cambios y mejoras en las actividades que sus instituciones nacionales ya estaban llevando a cabo.

A. Grupo de trabajo sobre misiones con satélites pequeños para la vigilancia del cambio climático y la educación

42. El grupo de trabajo sobre misiones con satélites pequeños para la vigilancia del cambio climático y la educación centró su atención fundamentalmente en la reunión de datos climatológicos pertinentes mediante la utilización de tecnologías espaciales y el aprovechamiento óptimo del personal y las instalaciones nacionales, así como en la participación de los estudiantes.

43. Los objetivos de la misión propuesta eran reunir datos útiles sobre el terreno en relación con el clima y las condiciones meteorológicas, facilitar esa información a los posibles interesados directos, alentar la participación de instituciones

académicas y estudiantes de las universidades y de la enseñanza secundaria, y fomentar la capacidad en tecnología espacial.

44. Los datos reunidos se podrían utilizar en esferas como estudios sobre el cambio climático, agricultura, salud pública, gestión de los desastres y educación. Los grupos de usuarios podrían ser las universidades, comunidades e escuelas locales, las organizaciones de ayuda y la comunidad académica mundial.

45. El concepto de sistema propuesto por el grupo de trabajo consistía en un microsatélite colocado en órbita heliosincrónica, una estación terrestre con un centro de datos y aplicaciones y una red de estaciones meteorológicas de bajo costo que funcionarían en las escuelas y las comunidades locales. La carga útil del satélite podría estar compuesta de sensores del espectro visible, ultravioleta e infrarrojo, así como un sistema de almacenamiento de datos de bajo volumen. Los datos obtenidos de los satélites se utilizarían primordialmente para la calibración del equipo en tierra. Se calculó que para los fines de esa misión bastaba con un enlace descendente de 500 kB en la banda S, aún en el caso de que se añadiesen al vehículo espacial capacidades de almacenamiento y envío.

46. África fue seleccionada como la región destinataria del proyecto examinado: al principio podría incluirse al Camerún y a sus vecinos. Los estudiantes de las universidades locales podrían participar en el procesamiento y aprovechamiento de los datos, así como en su distribución desde las estaciones meteorológicas, e informar sobre los resultados a las escuelas que operaban las estaciones meteorológicas.

47. Los intereses y requisitos señalados por el grupo de trabajo contemplaban posibles dificultades en la adquisición de estaciones meteorológicas de bajo costo, la coordinación con organizaciones regionales y locales, la integración de los bienes existentes (por ejemplo estaciones en tierra y centros de aplicación de datos), la determinación de la carga útil del satélite y el aseguramiento de un presupuesto apropiado para el proyecto.

B. Grupo de trabajo sobre la utilización de satélites pequeños para la gestión de desastres

48. El grupo de trabajo sobre la utilización de satélites pequeños para la gestión de desastres examinó un proyecto destinado a establecer una constelación de satélites pequeños para facilitar información destinada a la detección y reducción de los desastres naturales, la rehabilitación y el pronóstico, de ser factible.

49. La declaración de misión del grupo de trabajo giraba en torno a la planificación de una constelación de satélites para la gestión de desastres, que ayudase a los países en caso de inundaciones, sequías, ciclones y terremotos.

50. Se propuso la colocación en órbita heliosincrónica de una constelación de 32 satélites pequeños con un alto índice de retorno (un día o menos). El grupo propuso una carga útil de formación de imágenes de cuatro bandas con una resolución de 20 m en tierra, una banda explorada de 80 km, y un coeficiente de adquisición de datos de 43 Mbps. El segmento en tierra propuesto constaba de un centro de control de la misión, una estación terrestre y un centro de procesamiento de datos y generación de productos.

51. Para crear esa constelación, se propuso la utilización de organismos que realizaban lanzamientos múltiples y de plataformas de lanzamiento múltiple. La duración del proyecto se calculó en 24 meses (antes del lanzamiento) y se propuso un presupuesto de unos 350 millones de dólares, que incluía los segmentos espacial y terrestre, los servicios y la fuerza de trabajo.

52. El grupo de trabajo hizo notar que la realización de esta misión contribuiría al fomento de la capacidad mediante la educación y la capacitación en el diseño de vehículos espaciales, el ensayo de esos vehículos, el procesamiento de datos y el aprovechamiento de esos datos por las instituciones y organizaciones que participasen.

53. El grupo de trabajo señaló que la misión necesitaría lo siguiente: a) instalaciones de laboratorio mecánico y eléctrico; b) un área limpia; c) cámaras de vacío térmico calientes y frías e instalaciones de vibración; y d) instrumentos diversos para el diseño.

C. Grupo de trabajo sobre la utilización de satélites pequeños para misiones humanitarias

54. El grupo de trabajo sobre la utilización de satélites pequeños para misiones humanitarias trabajó en el diseño de una constelación de nanosatélites destinados a facilitar las comunicaciones en zonas que carecen de infraestructura.

55. La misión del grupo de trabajo era diseñar un sistema compuesto por una constelación de nanosatélites y un segmento asociado en tierra, así como un segmento de usuarios para la prestación de servicios de telecomunicaciones en apoyo de las aplicaciones humanitarias y la observación de los parámetros relacionados con el cambio climático.

56. El grupo de trabajo propuso las posibles esferas de aplicación de su misión que se indican a continuación: a) salud pública (transmisión de datos médicos); b) vigilancia y alerta temprana de desastres naturales mediante la utilización de redes de sensores en tierra; c) vigilancia del cambio climático; d) vigilancia de la contaminación ambiental (de ríos, lagos, mares) en zonas de difícil acceso y e) control de la infraestructura (por ejemplo, tuberías de agua).

57. El grupo de trabajo definió también las principales tecnologías que se instalarían en el vehículo espacial, la estación en tierra y el segmento de usuarios, así como la duración estimada y las estimaciones presupuestarias. Se propuso que la misión utilizara un CubeSat estándar ya que éste puede asegurar la fiabilidad y durabilidad requeridas. El segmento terrestre debería ubicarse en las estaciones de la Red Educativa Mundial para Operaciones por Satélite, y su nodo inicial, en la Universidad de Vigo (España). Los equipos de especialistas del proyecto podrían tomar en consideración también los parámetros de otros vehículos espaciales (por ejemplo, la plataforma de nanosatélites tecnológicos TNS de Rusia).

58. El grupo estimó que el proyecto debería durar dos años y que los proyectos de presupuesto deberían contemplar la adquisición de equipo de bajo costo para las estaciones terrestres (menos de 20.000 euros) y de las cargas útiles de los satélites (unos 30.000 euros para un prototipo de vuelo). El grupo consideró también la posibilidad de un lanzamiento gratuito en el primer vuelo de Vega, y dejó abierta la

posibilidad de negociar oportunidades poco costosas con empresas privadas de lanzamiento.

59. El grupo recomendó que, para los fines de la enseñanza y la capacitación:

a) El diseño, el desarrollo, la ejecución, la verificación y las operaciones de la misión quedasen fundamentalmente en manos de las universidades y los estudiantes en relación con los trabajos de tesis de maestría y doctorado;

b) Se fomentara la cooperación, el apoyo y la transferencia de tecnología entre las universidades;

c) Se aprovecharan las oportunidades de capacitación y trabajo a distancia por vía electrónica;

d) La misión aprovechara la experiencia de la Oficina de Educación de la Agencia Espacial Europea y se facilitara el acceso a los conocimientos especializados de la ESA por medio de esa Oficina;

e) Se promoviera la formación de equipos con niveles de experiencia diferentes.

60. El grupo de trabajo recomendó también que las universidades utilizaran en común sus servicios y sus instrumentos para realizar ensayos y simulaciones (por ejemplo, áreas limpias, cámaras anecóicas, cámaras de vacío y térmicas, generadores de vibraciones, computadoras y programas informáticos disponibles en la red comercial, etc.).
