



Asamblea General

Distr. general
23 de diciembre de 2014
Español
Original: inglés

Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos

Informe del Simposio de las Naciones Unidas y México sobre Tecnología Espacial Básica: Logro de una tecnología espacial accesible y asequible

(Ensenada, Baja California (México), 20 a 23 de octubre de 2014)

I. Introducción

1. El Simposio de las Naciones Unidas y México sobre Tecnología Espacial Básica titulado “Hacia una tecnología espacial accesible y asequible” fue el tercero de una serie de simposios internacionales sobre el desarrollo de la tecnología espacial básica que se celebró en las regiones correspondientes a las Comisiones Económicas para África, América Latina y el Caribe, Asia Occidental y Asia y el Pacífico. Los simposios forman parte de la Iniciativa sobre Tecnología Espacial Básica, que se lleva a cabo como parte del Programa de las Naciones Unidas de Aplicaciones de la Tecnología Espacial y cuya finalidad es apoyar la creación de capacidad en tecnología espacial básica y promover el recurso a la tecnología espacial y sus aplicaciones para utilizar el espacio ultraterrestre con fines pacíficos y favorecer el desarrollo sostenible (véase www.unoosa.org/oosa/en/SAP/bsti/index.html).

2. El Simposio fue organizado por la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre de la Secretaría y acogido por el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (México) y la Agencia Espacial Mexicana en nombre del Gobierno de México, y se celebró en las instalaciones del Centro en Ensenada.

3. El presente informe contiene una descripción de los antecedentes, los objetivos y el programa del Simposio, resúmenes de las ponencias presentadas durante las sesiones técnicas y las mesas redondas y las recomendaciones y observaciones formuladas por los participantes. Se ha preparado en cumplimiento de lo dispuesto en la resolución 68/75 de la Asamblea General y se debe leer junto con los informes de los tres simposios de las Naciones Unidas, Austria y la Agencia Espacial Europea sobre programas de satélites pequeños celebrados de 2009 a 2011 (véanse A/AC.105/966, A/AC.105/983 y A/AC.105/1005), el informe del Simposio



de las Naciones Unidas y el Japón sobre Nanosatélites (A/AC.105/1032) y el informe del Simposio de las Naciones Unidas y los Emiratos Árabes Unidos sobre Tecnología Espacial Básica (A/AC.105/1052).

A. Antecedentes y objetivos

4. El Programa de las Naciones Unidas de Aplicaciones de la Tecnología Espacial se puso en marcha como resultado de las conversaciones que se mantuvieron durante la primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (UNISPACE), celebrada en Viena en 1968. El Programa está a cargo de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre y tiene por objeto prestar apoyo a la creación de capacidad en materia de tecnología espacial y sus aplicaciones en todos los Estados Miembros de las Naciones Unidas, independientemente de su nivel de desarrollo económico. Inicialmente se centró en las aplicaciones de la tecnología espacial, en lo que respecta, por ejemplo, a las comunicaciones por satélite, la observación de la Tierra y los servicios de navegación y determinación de la posición.

5. Los adelantos tecnológicos, así como la adopción de criterios de desarrollo de la tecnología que admiten un mayor, aunque todavía razonable grado de riesgo de las misiones, han propiciado misiones de satélites pequeños dotadas de mayor capacidad operacional que pueden establecerse con una infraestructura y a un costo que las hace viables y asequibles para organizaciones como instituciones académicas y centros de investigación, que cuentan con un presupuesto limitado para las actividades espaciales. Los muchos beneficios que pueden obtenerse de esas actividades han despertado un mayor interés por establecer una capacidad básica de elaboración de tecnología espacial, incluso en países en desarrollo y en países que anteriormente solo habían sido usuarios de aplicaciones de la tecnología espacial.

6. En respuesta a ese interés, en 2009 se incorporó la Iniciativa sobre Tecnología Espacial Básica como nueva piedra angular del Programa de las Naciones Unidas de Aplicaciones de la Tecnología Espacial, en cumplimiento de su mandato de estimular el crecimiento de núcleos autóctonos y una base tecnológica autónoma, en la medida de lo posible, en los países en desarrollo, con la cooperación de otras entidades de las Naciones Unidas y/o los Estados Miembros, como se dispone en la resolución 37/90 de la Asamblea General.

7. La Iniciativa se centra en la construcción de plataformas de satélites pequeños, de una masa de menos de 150 kg, que resulten asequibles y en las cuestiones técnicas, administrativas, reglamentarias y legislativas conexas. Presta apoyo a la creación de capacidad en tecnología espacial básica y sus aplicaciones para la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos al servicio del desarrollo sostenible y, en particular, su contribución al logro de los objetivos de desarrollo convenidos internacionalmente, incluidos los consignados en la Declaración del Milenio (resolución 55/2 de la Asamblea General), así como las metas establecidas en el Plan de Aplicación de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible¹,

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

la Declaración de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible² y el documento final de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, titulado “El futuro que queremos”³.

8. La Iniciativa sobre Tecnología Espacial Básica comenzó con la organización de tres simposios de las Naciones Unidas, Austria y la Agencia Espacial Europea sobre programas de satélites pequeños que tuvieron lugar en 2009, 2010 y 2011. En el primero se trataron cuestiones de carácter general vinculadas a la creación de capacidad para la elaboración de tecnología espacial y la fabricación de satélites pequeños. Para el segundo simposio se eligió el tema “Cargas útiles para programas de satélites pequeños”. El tercer simposio se centró en el tema “Ejecución de programas de satélites pequeños: cuestiones técnicas, administrativas, reglamentarias y jurídicas”. El tema del Simposio de las Naciones Unidas y el Japón sobre Nanosatélites celebrado en 2012 fue “Giro de orientación: cambio de arquitectura, tecnologías y participantes”, y el tema del Simposio de las Naciones Unidas y los Emiratos Árabes Unidos sobre Tecnología Espacial Básica celebrado en 2013 fue “Misiones de pequeños satélites para las naciones espaciales en desarrollo”. Los objetivos del Simposio que es objeto del presente informe fueron los siguientes:

a) Examinar la situación con respecto a la creación de capacidad en materia de tecnología espacial básica, incluidas las enseñanzas extraídas de las actividades pasadas y presentes de construcción de satélites pequeños (de menos de 150 kg), con especial atención a las oportunidades de cooperación regional e internacional, en particular de los países de América Latina y el Caribe;

b) Examinar cuestiones pertinentes para la ejecución de programas de satélites pequeños, como el fortalecimiento de la capacidad institucional, la infraestructura de fabricación y ensayo y las posibilidades de lanzamiento;

c) Examinar programas avanzados de satélites pequeños relativos a la observación de la Tierra y la gestión de desastres;

d) Examinar cuestiones reglamentarias relacionadas con los programas de elaboración de tecnología espacial, como la asignación de frecuencias y las medidas de reducción de desechos espaciales para la sostenibilidad a largo plazo de las actividades en el espacio ultraterrestre, así como cuestiones relativas a los controles de importación y exportación;

e) Examinar cuestiones jurídicas y de responsabilidad relacionadas con los programas de desarrollo de la tecnología espacial, por ejemplo, las emanadas de las disposiciones pertinentes del derecho internacional del espacio;

f) Proseguir la labor de elaboración de un programa de estudios en materia de ingeniería espacial;

g) Examinar las aplicaciones actuales de la tecnología espacial en los sistemas de alerta y estudiar proyectos futuros de colaboración en la materia;

h) Estudiar la manera de seguir adelante con la Iniciativa sobre Tecnología Espacial Básica.

² *Ibid.*, cap. I, resolución 1, anexo.

³ Resolución 66/288 de la Asamblea General, anexo.

B. Asistencia

9. Los participantes en el Simposio se seleccionaron atendiendo a sus cualificaciones académicas y su experiencia profesional en materia de elaboración de tecnología espacial, o a su participación en la planificación y ejecución de programas de satélites pequeños de organizaciones gubernamentales, organismos internacionales o nacionales, organizaciones no gubernamentales o instituciones académicas o de investigación pertinentes, o empresas del sector privado.

10. Las invitaciones a participar en el Simposio se distribuyeron por conducto de las oficinas del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y las misiones permanentes de los Estados Miembros ante las Naciones Unidas y también se difundieron en diversas publicaciones y listas de direcciones relacionadas con el desarrollo de la tecnología espacial. Se alentó, en particular, la participación de mujeres cualificadas.

11. Asistieron al Simposio 159 profesionales encargados de misiones de nanosatélites y satélites pequeños de instituciones públicas, universidades y otras entidades académicas y del sector privado de los siguientes 30 países: Alemania, Arabia Saudita, Argentina, Austria, Bolivia (Estado Plurinacional de), Brasil, Canadá, Chile, China, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Egipto, España, Estados Unidos de América, Federación de Rusia, Guatemala, India, Israel, Japón, Malasia, México, Nicaragua, Polonia, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, República de Corea, Sudáfrica, Turquía, Uruguay y Venezuela (República Bolivariana de).

12. También participaron en el Simposio representantes de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre y de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).

13. El Simposio fue copatrocinado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de México, el Estado de Baja California, la Universidad Autónoma de Baja California, *Axon' Cable*, *Honeywell*, y *UK Trade and Investment*, departamento del Gobierno del Reino Unido. Se utilizaron fondos asignados por las Naciones Unidas y los copatrocinadores para sufragar los costos de viaje en avión, alojamiento y transporte local de 31 participantes. Para demostrar sus cualificaciones, todos los participantes que solicitaron patrocinio total o parcial tuvieron que presentar un resumen de conformidad con los requisitos establecidos en la convocatoria a presentar trabajos en el Simposio. Los patrocinadores también aportaron fondos e instalaciones para la organización del Simposio, así como un servicio de transporte local para todos los participantes.

C. Programa

14. El programa del Simposio fue elaborado por la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre, la Agencia Espacial Mexicana y el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior en colaboración con el comité del programa del Simposio, integrado por representantes de organismos espaciales nacionales, organizaciones internacionales e instituciones académicas. Un comité honorario y un comité organizador local contribuyeron también a la buena organización del Simposio.

15. El programa consistió en una sesión de apertura, discursos principales, ocho sesiones técnicas, dos mesas redondas, una sesión de presentación de carteles y debates sobre las observaciones y recomendaciones, a los que siguieron las observaciones finales de los coorganizadores.

16. Durante la sesión de presentación de carteles se expusieron 20 carteles que comprendían un amplio espectro de temas técnicos relacionados con la construcción de satélites pequeños.

17. Los presidentes y relatores asignados a cada una de las sesiones técnicas y mesas redondas presentaron sus observaciones y notas como aportaciones para la preparación del presente informe. El programa completo, la información de antecedentes y las ponencias presentadas en el Simposio pueden consultarse en el sitio web de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre (www.unoosa.org/oosa/en/SAP/bsti/mexico2014.html).

II. Resumen del programa del Simposio

A. Sesión de apertura y discursos principales

18. En la sesión de apertura pronunciaron palabras de bienvenida el Director de Organismos Descentralizados de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el Director General del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior, el alcalde de Ensenada, el Contralor General del Gobierno de Baja California, el Vicerrector de la Universidad Autónoma de Baja California y el representante de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre.

19. En el primer discurso principal, el representante de la Universidad de Surrey y su empresa afiliada, *Surrey Satellite Technology Ltd.*, agentes clave al iniciarse la revolución de los satélites pequeños, repasó la historia de las actividades conexas y analizó la forma en que esos satélites están transformando la economía del espacio, al hacer accesible y asequible la tecnología espacial y, de esa manera, facilitar el acceso de un número creciente de países y la contribución de estos a la exploración y utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos.

20. En el segundo discurso principal, el Director General de la Agencia Espacial Mexicana ofreció una perspectiva latinoamericana sobre el tema del Simposio, a saber, "Hacia una tecnología espacial accesible y asequible". Pasó revista a la historia de las actividades espaciales realizadas en México, que comenzaron en el decenio de 1970; presentó las actividades en curso y previstas en el marco del programa espacial mexicano, y ofreció su punto de vista sobre las perspectivas en materia de cooperación espacial en América Latina. En México, según dijo, el marco de infraestructura espacial formaba parte esencial del plan nacional de desarrollo e infraestructura. El interés se centraba en esos momentos en dos proyectos nacionales: a) el despliegue de un sistema de satélites de alerta para la prevención, mitigación y gestión de desastres naturales; y b) la creación de capacidad humana y técnica y el fortalecimiento de la existente, en particular en lo relativo a las plataformas de satélites de telecomunicaciones y de investigación científica. Para México, la organización del 67º Congreso Astronáutico Internacional, que se celebrará en Guadalajara (México) en 2016, constituirá un hito importante.

21. Tras discursos principales, el representante de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre expuso las metas de la Iniciativa sobre Tecnología Espacial Básica, los objetivos del Simposio y varias disposiciones conexas de orden práctico.

B. Sesiones técnicas

22. Las sesiones técnicas se dedicaron a los temas siguientes: a) actividades de desarrollo de la tecnología espacial en América Latina y el Caribe; b) creación de capacidad para elaborar tecnología espacial básica; c) satélites pequeños para la observación de la Tierra y la gestión de desastres; d) proyectos de satélites pequeños para los estudios de ingeniería; e) plan de estudios sobre ingeniería espacial; f) cuestiones reglamentarias y legislativas; g) uso de la tecnología espacial para los sistemas de alerta; y h) experiencias internacionales. Las ponencias presentadas durante las sesiones se seleccionaron a partir del examen de los resúmenes proporcionados en respuesta a la convocatoria correspondiente del Simposio. A continuación se reseñan los aspectos más destacados de las sesiones y las principales cuestiones que fueron objeto de debate.

1. Actividades de desarrollo de la tecnología espacial en América Latina y el Caribe

23. Durante la sesión dedicada a las actividades de desarrollo de la tecnología espacial en América Latina y el Caribe se destacó la situación de las actividades de elaboración de tecnología espacial en diversos países de la región. Se hizo referencia especialmente a los diferentes enfoques adoptados respecto de la creación de capacidad en la Argentina, Bolivia (Estado Plurinacional de), Colombia, Costa Rica y México.

24. La primera exposición estuvo a cargo del representante de la Agencia Boliviana Espacial y versó sobre el satélite de telecomunicaciones de ese país, Túpac Katari-1 (TKSAT-1), y sus aplicaciones para el desarrollo social. La Agencia Boliviana Espacial, en cooperación con asociados chinos, estaba trabajando en la formulación de un programa nacional de satélites de teleobservación.

25. El primer satélite de Colombia, Libertad-1, fue lanzado en abril de 2007. La construcción del Libertad-2, un nanosatélite de 4 kg con una cámara óptica para la observación de la Tierra, estaba en curso en la Universidad Sergio Arboleda de Colombia. El programa del satélite Libertad-2 era coordinado conjuntamente con la Comisión Colombiana del Espacio y tenía por objeto promover la creación de capacidad aeroespacial.

26. El Centro de Investigación Científica y de Educación Superior venía participando desde 1976 en diversas actividades relacionadas con la tecnología espacial y sus aplicaciones. Su interés se centraba, en esos momentos, en aplicaciones de teleepidemiología por satélite y en la formulación del SATEX-2, un proyecto de microsatélites experimentales de 50 a 100 kg en el que participaban instituciones académicas, universidades y centros de investigación de México, encaminado a fomentar la capacidad de los recursos humanos del país en el ámbito del desarrollo de la tecnología espacial. El Centro también participaba en la construcción de dos nanosatélites para la Agencia Espacial Mexicana, un *CubeSat* de tres unidades con un sensor de vídeo en el espectro visible y un *CubeSat*

de una unidad para probar un subsistema de estabilización y control de actitud diseñado por el propio Centro.

27. El representante de la Asociación Centroamericana de Aeronáutica y del Espacio, organización sin fines de lucro que trabaja para promover y desarrollar el talento de Centroamérica en el ámbito aeroespacial, expuso los aspectos que debían tenerse en cuenta para determinar posibilidades de desarrollo del sector aeroespacial en los países centroamericanos. La Asociación dirigía el proyecto de satélites *Dspace*, relativo a la transmisión de datos sobre la concentración de dióxido de carbono en lugares remotos de Costa Rica.

28. La sesión concluyó con una ponencia del representante de la Asociación Argentina de Tecnología Espacial, quien ofreció una visión general de la historia espacial de la Argentina y las actividades en curso de construcción de satélites y lanzadores en el país. También propuso que se promulgara una nueva norma relativa a una plataforma de satélites pequeños que ofreciera un mayor volumen de carga útil y que pudiera llevar cargas más pesadas, en comparación con la cuasi norma existente del *CubeSat*.

2. Creación de capacidad para elaborar tecnología espacial básica

29. En la sesión sobre creación de capacidad para elaborar tecnología espacial básica se examinaron los adelantos más recientes en materia de creación de capacidad para el desarrollo de la tecnología espacial y se presentaron ejemplos de programas de formación e iniciativas de desarrollo de los recursos humanos, así como la experiencia adquirida en programas de cooperación y asociación para la transmisión de tecnología y de conocimientos.

30. El representante de *Honeywell* se refirió a la experiencia de la empresa en cuanto a la creación de capacidad en ingeniería y tecnología aeronáuticas en México. Ese país se encontraba a la vanguardia de la investigación en materia de aviación comercial, y la experiencia en el campo de la aeronáutica podía utilizarse a fin de crear capacidad para el desarrollo de la tecnología espacial. Era importante crear consenso acerca de lo que debía lograrse y poner en marcha un plan de largo plazo y una estrategia con una hoja de ruta, así como captar la participación plena de la comunidad, incluidas las entidades públicas pertinentes y el sector académico.

31. La *Satellite Engineering Academy*, perteneciente al grupo *Space Commercial Services Holdings* de Sudáfrica, era una de las diversas iniciativas de creación de capacidad que se ofrecían en el mercado para satisfacer la necesidad de formación en lo que atañe a los satélites pequeños. La Academia se nutría de la amplia experiencia de la empresa en la construcción de satélites pequeños y tenía en cuenta los últimos avances en ingeniería de satélites y sus efectos en el desarrollo del capital humano. Sus alumnos de la Academia podían adquirir experiencia práctica construyendo un satélite de 20 kg con una carga útil óptica hiperspectral.

32. La representante de la Universidad Johns Hopkins presentó un estudio sobre asociaciones internacionales complejas de ciencia, tecnología e innovación centrado en proyectos de colaboración en satélites y asociaciones internacionales entre universidades. Más de 15 países habían establecido esas asociaciones en materia de satélites, que a menudo entrañaban entidades y objetivos múltiples, relaciones institucionales complejas y una inversión financiera considerable durante un largo período. En el estudio se analizaba la mejor forma de crear asociaciones

internacionales complejas de ciencia, tecnología e innovación con objeto de cumplir los objetivos establecidos, así como la forma de evaluar el funcionamiento de esas asociaciones.

33. La empresa *Berlin Space Technologies* de Alemania examinó diferentes modelos comerciales para la creación de capacidad en materia de fabricación de satélites pequeños y transmisión de tecnología. Analizó el éxito de esas iniciativas definiendo criterios de resultados sobre la base de un modelo de tres niveles. El análisis indicó que muchas de las iniciativas de creación de capacidad no habían logrado alcanzar sus objetivos y que era importante crear una situación entre el cliente y la entidad docente en la que ambos saliesen beneficiados. A partir de esa conclusión, *Berlin Space Technologies* venía ofreciendo módulos completos de formación para crear programas sostenibles de satélites pequeños y cooperaba con la Universidad Nacional de Singapur en la ejecución de la misión *Kent Ridge 1*, un satélite de 80 kg con tres cargas útiles ópticas.

34. El representante de la Universidad de Wakayama (Japón) presentó las primeras imágenes obtenidas con el satélite de bajo costo UNIFORM-1, que tenía una infraestructura de estación terrestre igualmente de bajo costo. Partiendo de los buenos resultados alcanzados por ese satélite, se había propuesto la construcción de una constelación de satélites pequeños con cooperación internacional en el marco del proyecto UNIFORM. Una constelación de satélites aumentaría considerablemente la frecuencia de revisita y, de esa manera, reforzaría el valor operacional de los satélites y sus aplicaciones. Varios países ya habían concertado acuerdos de cooperación para participar en el programa y se venían sosteniendo conversaciones con otros posibles asociados.

35. El Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales del Brasil estaba apoyando la creación de capacidad para el desarrollo de la tecnología espacial. Se dieron a conocer los resultados y las enseñanzas extraídas de la construcción, el lanzamiento y la explotación del NanosatC-Br1. El proyecto estaba basado en la plataforma *CubeSat* y tenía por objeto ofrecer una misión espacial de muy bajo costo a los investigadores brasileños. Si bien la plataforma, de una unidad, y la estación terrestre se habían adquirido mediante licitación internacional, las cargas útiles del satélite, entre ellas un dispositivo de puertas lógicas reprogramable *in situ* con tolerancia a fallos, se habían construido en el país. Basándose en esa experiencia, el Instituto venía construyendo el NanosatC-Br2, de dos unidades, y el CONASAT, de 8 unidades, una misión de reunión de datos.

3. Satélites pequeños para la observación de la Tierra y la gestión de desastres

36. A lo largo de los últimos años se vinieron construyendo plataformas de satélites pequeños asequibles que podían ofrecer imágenes de media a alta resolución para una gran diversidad de aplicaciones geoespaciales. Esas plataformas podrían proporcionar información útil para ayudar a reducir el riesgo de desastres.

37. La Constelación de Vigilancia de Desastres, actividad de colaboración internacional en la que participan varios países y entidades privadas y que es dirigida por *Surrey Satellite Technology Ltd.*, proporcionó un gran caudal de información obtenida desde el espacio en respuesta a la activación de la Carta sobre Cooperación para el Logro del Uso Coordinado de Instalaciones Espaciales en Catástrofes Naturales y Tecnológicas (también denominada Carta Internacional

sobre el Espacio y los Grandes Desastres) en varias oportunidades. Los satélites también se utilizan para otras aplicaciones diversas, como la vigilancia de cultivos y bosques y aplicaciones geocientíficas. En 2015 se pondrán en órbita los satélites mejorados de la tercera generación de la Constelación de Vigilancia de Desastres. También está en curso la construcción de una constelación complementaria de satélites de bajo costo de banda S con radar de apertura sintética.

38. La ponencia del representante de *NewSpace Systems* de Sudáfrica se centró en la manera de determinar el tamaño adecuado de un satélite operacional. Abarcó cuestiones de orden técnico, de costos y de fiabilidad relativas a las misiones de satélites operacionales pequeños y criterios de medición útiles para establecer las dimensiones de una misión satelital. El representante concluyó recomendando que se considerara el costo total del servicio, en lugar de tener en cuenta únicamente el costo de la construcción del satélite.

39. Un representante de la Universidad Nacional Autónoma de México informó sobre la formulación y validación preliminar de un modelo de nanosatélite compatible con *CubeSat*. En 2008 se había puesto en marcha el Proyecto de Satélite Educativo SATEDU con el propósito de crear capacidad para el desarrollo de la tecnología espacial. Un objetivo secundario era la creación de una plataforma *CubeSat* polivalente en apoyo de las actividades satelitales de México y de aplicaciones en campos como la teleobservación, la investigación del cambio climático y la vigilancia del medio ambiente.

40. El director del proyecto del satélite de teleobservación de la República Bolivariana de Venezuela (VRSS-2) describió la experiencia de ese país respecto de la gestión de datos de teleobservación, centrándose en factores de interés para los países en desarrollo. El VRSS-2, basado en la experiencia adquirida con el Sistema VRSS-1 (Satélite Miranda), lanzado en 2012, sería montado y probado por la Agencia Bolivariana para Actividades Espaciales y se esperaba ponerlo en órbita en 2017. El sistema de gestión de datos, que se encontraba en la etapa de elaboración, apoyaría las iniciativas de gobierno electrónico del país, permitiendo el acceso del público en general, los clientes y las autoridades públicas a los datos a través de un sitio web específico diseñado por ingenieros de la Agencia.

41. El radar de apertura sintética es una solución basada en un sensor de las condiciones meteorológicas y de luminosidad independiente para aplicaciones de observación de la Tierra. Sus áreas de aplicación engloban todos los procesos dinámicos que tienen lugar en la esfera terrestre. El Centro Aeroespacial Alemán tenía un largo historial de experiencia en misiones de radar de apertura sintética, entre ellas TerraSAR-X, TanDEM-X, Sentinel-1 y TanDEM-L, esta última en construcción. El radar de apertura sintética era una tecnología prometedora para las aplicaciones de gestión de desastres que también podía rendir fruto, con requisitos menos estrictos, en plataformas de satélites más pequeños.

42. La última ponencia de la sesión versó sobre las repercusiones de las misiones de satélites pequeños en la elaboración de tecnología en los países en desarrollo. El ponente, que también representaba al Capítulo Alemania de la Red de Talentos Mexicanos en el Exterior, recomendó que los países de América Latina y el Caribe procuraran concertar acuerdos de colaboración detallados sobre la base de alianzas estratégicas, el deseo de encontrar soluciones a largo plazo y la necesidad de

elaborar una hoja de ruta regional sobre tecnología espacial basada en un programa común, al que podrían contribuir los países de la región.

4. Proyectos de satélites pequeños para los estudios de ingeniería

43. Los participantes en la sesión sobre proyectos de satélites pequeños para los estudios de ingeniería examinaron proyectos de satélites pequeños que aportaban experiencia práctica y brindaban a los estudiantes la oportunidad de participar en misiones espaciales reales.

44. La primera disertación consistió en un panorama general de la educación en materia de tecnología espacial y los proyectos conexos de los estudiantes de la Universidad de Tecnología de Varsovia. En 1996 se había establecido una asociación de estudiantes que había participado en cerca de 50 misiones espaciales. La asociación se venía concentrando especialmente en el proyecto del satélite PW-SAT2, que también pondría a prueba una vela solar para el retiro de órbita como posible forma de reducir los desechos espaciales.

45. El representante del Centro de Ciencias de Herzliya y del Organismo Espacial de Israel hizo una disertación sobre el proyecto Duchifat (nombre del pájaro nacional), el primer nanosatélite israelí diseñado, construido y explotado por estudiantes de enseñanza secundaria, lanzado en junio de 2014. El grupo estaba trabajando en el montaje de un *CubeSat* de dos unidades que contribuiría a la misión de la constelación QB50. Era el único equipo de la misión QB50 formado por estudiantes secundarios, lo que demostraba la posibilidad de realizar actividades de construcción de satélites pequeños a nivel de enseñanza media.

46. La Universidad de Tokio contaba con un largo historial de proyectos fructíferos de satélites pequeños para los estudios de ingeniería y otros sectores. Más de 500 estudiantes de 26 universidades habían participado en esas actividades desde 1999 y habían tenido la oportunidad de intervenir en el ciclo completo de un proyecto espacial, desde la definición del concepto general de la misión hasta el lanzamiento y la operación del satélite. La Universidad de Tokio venía formulando la siguiente generación de satélites avanzados Hodoyoshi de 50 kg. Los organizadores del proyecto acogieron con satisfacción la cooperación internacional y la transmisión de conocimientos a los países en desarrollo.

47. El Consorcio Universitario de Ingeniería Espacial (*UNISEC-Global*) es una organización sin fines de lucro integrada por miembros de universidades e instituciones académicas de todo el mundo que se creó con el propósito de lograr la participación de estudiantes universitarios de más de 100 países en actividades de creación de capacidad en tecnología espacial para fines de 2020. El consorcio estaba organizando el *CanSat Leader Training Program* y el concurso de ideas para misiones, que estaban abiertos a la participación internacional.

48. Uno de los creadores de la cuasi norma *CubeSat* analizó el papel que desempeñaban los pequeños satélites en el desarrollo del personal. Las actividades relacionadas con el *CubeSat* realizadas en la Universidad Politécnica del Estado de California habían dado lugar a la creación de una empresa de base tecnológica denominada Tyvak que ofrecía servicios de sistemas avanzados de nanosatélites. Se trataba de uno de los múltiples ejemplos que demostraban que la comercialización era una parte importante de la cadena de valor del *CubeSat*. Los proyectos de satélites pequeños eran un instrumento de formación práctica ideal

para utilizar en la formación de una fuerza de trabajo calificada que podría emplearse en una amplia variedad de sectores.

49. La última disertación corrió a cargo de un representante de la Universidad Nacional Autónoma de México y en ella se relató la experiencia con el uso de una plataforma de globo estratosférico para ensayar sistemas espaciales como alternativa rentable en sustitución de los ensayos reales en órbita. Las ventajas de utilizar esa clase de plataformas eran la posibilidad de recuperar la carga útil después del vuelo y la de evitar la creación de desechos espaciales relacionados con las misiones.

5. Plan de estudios sobre ingeniería espacial

50. La elaboración de un plan de estudios sobre ingeniería espacial forma parte del plan de trabajo de la Iniciativa sobre Tecnología Espacial Básica. En la sesión dedicada al plan de estudios se invitó a contribuir a la elaboración de este a expertos internacionales en educación. Se esperaba finalizar el plan de estudios sobre ingeniería espacial en 2016.

51. La sesión se inició con una exposición de la situación del plan de estudios. Se estaban elaborando planes de estudio para utilizarlos en los centros regionales de formación en ciencia y tecnología espaciales, afiliados a las Naciones Unidas, así como en todas las demás instituciones de enseñanza superior interesadas en el desarrollo de la tecnología espacial.

52. Los representantes de la Universidad del Valle, de Guatemala, el Instituto de Tecnología de Kyushu y la Universidad de Tokio (Japón), la Universidad de Florida (Estados Unidos), el Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales del Brasil y el Consejo Consultivo de la Generación Espacial informaron sobre sus actividades relacionadas con la enseñanza de la ingeniería espacial y formularon recomendaciones para el plan de estudios.

53. Se presentó la versión actual del proyecto, que quedó abierta a las aportaciones e ideas de los participantes en el Simposio. Se creó un grupo de trabajo que siguió afinando el alcance del plan y formuló recomendaciones sobre actividades prácticas y en forma de proyectos.

6. Cuestiones reglamentarias y legislativas

54. En la sesión sobre cuestiones reglamentarias y legislativas se trataron temas pertinentes relacionados con los programas de satélites pequeños. El representante de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre se refirió a los procedimientos de registro de satélites de las Naciones Unidas, las responsabilidades del Estado de lanzamiento, las directrices sobre la reducción de los desechos espaciales y la situación de los debates de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos en lo que respecta a la sostenibilidad a largo plazo de las actividades espaciales.

55. Los representantes de la Universidad Sergio Arboleda de Colombia y la Universidad de Viena centraron sus disertaciones en las responsabilidades de los Estados con respecto a la autorización y supervisión de las actividades espaciales de sus nacionales y el papel de la legislación nacional relativa al espacio.

56. El representante de la UIT dirigió un seminario sobre el registro de frecuencias en las misiones de satélites pequeños. El material del seminario se puede obtener en el sitio web del Simposio.

7. Uso de la tecnología espacial para los sistemas de alerta

57. La tecnología espacial y sus aplicaciones podrían hacer contribuciones importantes como parte esencial de los sistemas de alerta. La sesión sobre el uso de la tecnología espacial para los sistemas de alerta consistió en disertaciones sobre las misiones pertinentes de satélites pequeños en curso y previstas.

58. La elaboración del proyecto de la constelación HUMSAT, coordinado por la Universidad de Vigo (España), es una actividad aprobada por la Iniciativa sobre Tecnología Espacial Básica. La ponencia correspondiente abarcó la contribución brasileña a HUMSAT, que proporcionaba servicios mundiales de transmisión a baja velocidad de datos recogidos por las redes de sensores terrestres. Los datos podían enviarse a los teléfonos inteligentes de los usuarios; también estaba estudiándose el uso de la constelación para diversas aplicaciones basadas en la técnica de almacenamiento y reenvío.

59. La ponencia del representante del Centro de Investigación Ames de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) de los Estados Unidos versó sobre la optimización de las redes distribuidas de satélites pequeños y su papel en la creación de una infraestructura en órbita terrestre. En una red distribuida, la capacidad de carga útil, normalmente confinada a una sola nave, se separaría en múltiples módulos en satélites heterogéneos que podrían compartir una red inalámbrica de datos común.

60. El proyecto Cóndor UNAM-MAI es una misión satelital emprendida conjuntamente por la Federación de Rusia y México con objeto de promover el intercambio académico y la demostración de actividades científicas y tecnológicas. La carga útil del satélite vigilará la atmósfera de la Tierra para el estudio de los precursores ionosféricos de los terremotos.

61. La Agencia Espacial Mexicana venía estudiando las necesidades sociales que podrían atenderse gracias a los sistemas de alerta. En esos momentos no existía ningún satélite de teleobservación autóctono explotado por México, razón por la cual el país dependía de la cooperación internacional para obtener imágenes de satélite atinentes a sus intereses nacionales. De conformidad con su programa de infraestructura espacial, México estaba estudiando la posibilidad de construir una constelación de satélites pequeños para atender a sus necesidades de datos obtenidos desde el espacio.

62. El Laboratorio de Vuelo Espacial del Instituto de Estudios Aeroespaciales de la Universidad de Toronto (Canadá) había llevado a cabo varios programas de satélites pequeños con resultados satisfactorios. También había lanzado varios satélites de vigilancia de buques, como el AIS SAT-1 y el AIS SAT-2, que utilizaba Noruega para la vigilancia marítima de su costa. Se estaba construyendo el AIS SAT-3, que portaba un receptor avanzado de identificación automática de buques.

63. La última disertación, a cargo del representante del Capítulo Reino Unido de la Red de Talentos Mexicanos, versó sobre los factores que condicionaban el diseño, los problemas a que había que enfrentarse y las consideraciones sobre las

concesiones que debían hacerse en cuanto a requisitos para la elaboración de cargas útiles de observación de la Tierra de alta resolución.

8. Experiencias internacionales

64. La última sesión técnica estuvo dedicada al examen de experiencias internacionales, especialmente de actividades de creación de capacidad para el desarrollo de la tecnología espacial realizadas en Chile, China, Colombia, Egipto, Malasia y Turquía.

65. El representante de *Astronautic Technology (M) Sdn Bhd* de Malasia presentó el modelo de satélite de tres unidades TiGa-U basado en la norma *CubeSat*. El representante de la Universidad Técnica de Estambul expuso la situación de los proyectos de satélites pequeños del Consorcio de Universidades de Ingeniería Espacial (UNISEC). El representante de la Dirección Nacional de Teleobservación y Ciencias Espaciales de Egipto se refirió a las novedades más recientes del programa espacial de ese país y el representante de la Universidad de Beihang de Beijing disertó sobre los programas de satélites pequeños de esa institución en apoyo de la creación de capacidad en tecnología espacial básica.

66. La Universidad Austral de Chile había construido una plataforma de exploración móvil basada en el sistema *CubeSat*. Tenía un diseño *rover* que le permitía atravesar terrenos accidentados y había atraído la atención de la NASA y de otros posibles asociados. Por último, la exposición de la representante de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas de Colombia versó sobre el uso de satélites pequeños para la enseñanza y la elaboración de aplicaciones en telemedicina en Colombia.

C. Mesas redondas

67. Se celebraron mesas redondas sobre los temas siguientes: a) perspectivas, planes e ideales de cooperación regional para el desarrollo de la tecnología espacial entre los países de América Latina y el Caribe; y b) mejores prácticas para fortalecer la creación de capacidad en tecnología espacial básica.

1. Perspectivas, planes e ideales de cooperación regional para el desarrollo de la tecnología espacial entre los países de América Latina y el Caribe

68. Los panelistas, que representaban a Costa Rica, el Ecuador, México y Venezuela (República Bolivariana de), examinaron la situación con respecto al desarrollo de la tecnología espacial en América Latina y el Caribe. Reflexionaron sobre las perspectivas, planes e ideales de cooperación regional, así como sobre las oportunidades y los problemas que podían plantearse.

69. Concluyeron que los diferentes países de la región tenían diferentes niveles de capacidad, aptitudes y experiencia en materia de elaboración de tecnología espacial. La cooperación en ese sector funcionaba mejor entre asociados con niveles de desarrollo similares y con intereses comunes, como en el caso de las aplicaciones específicas. Se recomendó que se adoptaran y fortalecieran los marcos de cooperación existentes, por ejemplo, la Conferencia Espacial de las Américas y la Alianza Latinoamericana de Agencias Espaciales. Se señaló que la construcción de

una constelación de nanosatélites podía ofrecer oportunidades de estrechar la cooperación entre los países de la región.

2. Mejores prácticas para fortalecer la creación de capacidad en tecnología espacial básica

70. Los panelistas, que representaban a Colombia, los Estados Unidos, el Japón, México y Sudáfrica, tenían una experiencia considerable en la creación de capacidad para la elaboración de tecnología espacial básica. Examinaron la manera en que las misiones de satélites pequeños podían dar origen a misiones de satélites más grandes y complejas, o bien complementarlas y mejorarlas, y la posibilidad de que los proyectos de satélites pequeños contribuyesen a la creación de oportunidades comerciales para el sector privado y el modo de hacerlo.

71. Coincidieron en que los satélites pequeños podían complementar las misiones de satélites más grandes y más caros prestando servicios complementarios o reduciendo el costo de la misión y las consecuencias en caso de fracaso de esta.

72. Señalaron que los proyectos de satélites pequeños podían crear oportunidades comerciales, incluso en los países en desarrollo, como lo demostraba la misión del satélite Libertad-1 de Colombia, que había dado lugar a la creación de *Sequoia Space*, la primera empresa latinoamericana que ofrecía a la venta misiones espaciales completas. Los satélites pequeños de la subclase de 150 kg estaban pasando a la fase de aplicación comercial, como podía observarse en el caso de empresas comerciales como *Planetlabs* y *Skybox*, que atraían cada vez más capital de riesgo. Podían obtenerse beneficios de las aplicaciones básicas: podían hallarse oportunidades comerciales futuras determinando nichos y servicios de aplicaciones o abasteciendo de equipos exclusivos para misiones.

73. Otro aspecto favorable de las actividades de fabricación de satélites pequeños guardaba relación con la formación de recursos humanos. La experiencia del Japón había demostrado que los estudiantes capacitados podían moverse rápidamente a puestos de trabajo en la industria de los satélites grandes y que sus conocimientos técnicos también podían transmitirse fácilmente a otros sectores industriales.

74. Los proyectos universitarios de satélites se enfrentaban al mismo marco legislativo y reglamentario que cualquier otra misión de satélite, por lo que era necesario, como parte de esos proyectos, conocer las normas aplicables y cumplirlas. Todos los panelistas coincidieron en la importancia de contar con un gobierno que prestase apoyo y un marco jurídico que fomentara las actividades espaciales no gubernamentales.

75. Un problema que presentaba la construcción de satélites pequeños, en particular para aplicaciones comerciales, era la necesidad de aumentar su rendimiento y de reducir los porcentajes de fallo de las misiones para que estas pudiesen competir con misiones de satélites más grandes. Un posible obstáculo para la utilización comercial era el limitado ancho de banda disponible en las bandas de frecuencia utilizadas comúnmente para las misiones de satélites pequeños. No obstante, se señaló que ya se venían estudiando posibles soluciones tecnológicas para ese problema y que estaban aplicándose opciones como la retransmisión de datos a través de satélites en órbita geoestacionaria.

76. Debido a sus ciclos más breves de elaboración, las misiones de satélites pequeños no solo resultaban útiles para la creación de capacidad, sino que también podían ser componentes fundamentales para el desarrollo y la utilización del espacio en el futuro. De hecho, se llegó a la conclusión de que en el futuro la posibilidad de realizar actividades espaciales estaría al alcance de todos, y no solo de unos pocos países.

III. Observaciones y recomendaciones

77. En lo que respecta a la creación de capacidad y la cooperación internacional en materia de desarrollo de la tecnología espacial, los participantes en el Simposio de las Naciones Unidas y México sobre Tecnología Espacial Básica:

a) Observaron la importancia de crear capacidad en tecnología espacial, en particular para emprender misiones de satélites pequeños, lo que podía arrojar beneficios muy diversos, como la posibilidad de formar, educar y ofrecer competencias transferibles a ingenieros y directores de proyecto, la adquisición de capacidad técnica que pudiera ser de interés para otros sectores industriales, el establecimiento de empresas comerciales, la generación de oportunidades de cooperación internacional en actividades espaciales, el desarrollo y fortalecimiento de la capacidad de un país en materia de actividades espaciales y los beneficios derivados de la utilización operacional de los satélites pequeños;

b) Observaron la rapidez de los avances registrados en las actividades relativas a los satélites pequeños, el aumento de la frecuencia de lanzamiento y de la capacidad de los satélites pequeños y el creciente número de misiones de satélites pequeños operacionales;

c) Observaron la importancia de la cooperación regional e internacional a fin de crear capacidad para desarrollar la tecnología espacial en todo el mundo, así como de los marcos existentes y propuestos de cooperación en actividades espaciales en América Latina y el Caribe, en particular, por ejemplo, la Conferencia Espacial de las Américas, la Alianza Latinoamericana de Agencias Espaciales y su Declaración de Bogotá, la Asociación Centroamericana de Aeronáutica y del Espacio y el Centro Regional de Enseñanza de Ciencia y Tecnología del Espacio para América Latina y el Caribe.

78. En lo que respecta a las cuestiones legislativas y reglamentarias, los participantes en el Simposio:

a) Señalaron que todas las actividades espaciales, incluidas las relativas a los satélites pequeños, debían llevarse a cabo de plena conformidad con el derecho nacional e internacional del espacio y las resoluciones pertinentes de la Asamblea General, como la resolución 62/101, titulada “Recomendaciones para mejorar la práctica de los Estados y las organizaciones intergubernamentales internacionales en cuanto al registro de objetos espaciales” y la resolución 68/74, titulada “Recomendaciones sobre la legislación nacional pertinente a la exploración y utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos”, así como con las

Directrices de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos para la Reducción de Desechos Espaciales⁴;

b) Tomaron nota de las deliberaciones sostenidas en la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos y su Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos en el marco del tema del programa relativo a la sostenibilidad a largo plazo de las actividades espaciales, y su pertinencia para las misiones espaciales, incluidas las de los satélites pequeños, y señalaron que las entidades participantes en las actividades relativas a los satélites pequeños deberían comprometerse a aplicar plenamente las directrices de carácter voluntario para la sostenibilidad a largo plazo de las actividades espaciales, una vez que se publicaran;

c) Consideraron la utilidad de elaborar directrices para los operadores de satélites, en particular sobre las constelaciones y los enjambres formados por docenas o hasta cientos de objetos espaciales con ciclo breve de vida útil, en lo que respecta a los regímenes orbitales óptimos que podrían utilizarse para respetar las prácticas existentes y las nuevas prácticas relativas a la reducción de desechos espaciales y la seguridad de las operaciones realizadas en órbita;

d) Examinaron medidas para aumentar la capacidad de detección de los satélites pequeños desde instalaciones terrestres de radar u ópticas a efectos de garantizar la seguridad de las operaciones realizadas en órbita, entre ellas la modificación del diseño para aumentar la sección transversal de radar o la visibilidad óptica de los satélites;

e) Observaron que en las actividades formativas relacionadas con el desarrollo de la tecnología espacial también podían aprovecharse los vuelos suborbitales o utilizarse globos, o bien podía utilizarse una plataforma de tipo *CanSat*, lo que no solo simplificaría los aspectos jurídicos, la logística y la complejidad del proyecto, reduciría el costo de esa clase de actividades y facilitaría la gestión del riesgo que conllevan, sino que también garantizaría que no se socavara la sostenibilidad a largo plazo de las actividades espaciales;

f) Observaron que los satélites pequeños eran objetos espaciales en el sentido jurídico y, por consiguiente, estaban sujetos a las mismas leyes y reglamentaciones que el resto de los objetos espaciales y no debían recibir un trato especial ni estar sujetos a leyes ni reglamentaciones especiales;

g) Recomendaron que en todo proyecto espacial se previera incluir aspectos jurídicos, además de los técnicos y administrativos.

79. En lo que respecta a la asignación y coordinación de frecuencias, los participantes en el Simposio:

a) Observaron que se instaba a los Estados Miembros y operadores de satélites pequeños a cumplir el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT en lo relativo al uso de bandas de frecuencia y a la notificación de los sistemas de satélites pequeños;

b) Observaron que la banda de radioaficionados no se prestaba para uso comercial;

⁴ *Documentos Oficiales de la Asamblea General, sexagésimo segundo período de sesiones, Suplemento núm. 20 (A/62/20), párrs. 117 y 118 y anexo.*

c) Recordaron que se había invitado a los Estados Miembros y las instituciones de enseñanza superior a participar intensamente en los estudios del Grupo de Trabajo 7B del Sector de Radiocomunicaciones de la UIT relativos a los satélites pequeños (Cuestión UIT-R 254/7, sobre características de los sistemas de nanosatélites y picosatélites y la práctica actual), con el fin de participar en el intercambio de opiniones y el proceso de adopción de decisiones de la UIT, que culminaría en la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones 2018 (véase www.itu.int/en/ITU-R/study-groups/rsg7/rwp7b);

d) Tomaron nota de que los Estados Miembros estaban invitados a participar intensamente en la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones 2015, que se celebraría en Ginebra del 2 al 27 de noviembre de ese año, en la que se tratarían diversos temas generales relativos a los servicios de satélites;

e) Observaron que, en su resolución 757, titulada “Aspectos reglamentarios de los nanosatélites y los picosatélites”, la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones 2012 había resuelto invitar a la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones 2018 a considerar si era preciso modificar los procedimientos reglamentarios para la notificación de las redes de satélites con objeto de facilitar el despliegue y explotación de los nanosatélites y picosatélites y a tomar las medidas que fuesen oportunas;

f) Tomaron nota de que los Estados Miembros, las instituciones académicas y los operadores de satélites estaban invitados a participar intensamente en el Simposio y Taller de la UIT sobre sistemas de regulación y comunicación de satélites pequeños que se celebraría en Praga del 2 al 4 de marzo de 2015 (véase www.itu.int/en/ITU-R/space/workshops/2015-prague-small-sat);

g) Observaron que, en su 53º período de sesiones, celebrado en 2014, la Subcomisión de Asuntos Jurídicos de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos había pedido a la Secretaría que preparara, en consulta con la UIT, una hoja informativa sobre cuestiones relativas al registro, la autorización, la reducción de los desechos y el control de frecuencias con respecto a los satélites pequeños y muy pequeños que sirviera a las entidades espaciales interesadas en utilizar ese tipo de satélites, y que se la presentara en su 54º período de sesiones.

80. A partir del examen de las actividades de la Iniciativa sobre Tecnología Espacial Básica, los participantes en el Simposio de las Naciones Unidas y México:

a) Aprobaron la continuación de las actividades previstas en el programa de trabajo de la Iniciativa sobre Tecnología Espacial Básica, consignadas en los párrafos 59 y 60 del documento A/AC.105/1005;

b) Observaron que continuaban los trabajos sobre el plan de estudios de ingeniería espacial y recomendaron que este abarcara conferencias sobre diversos aspectos de la construcción, el lanzamiento, el funcionamiento y los usos prácticos de los satélites pequeños, incluidas las mejores prácticas en lo que respecta a las medidas de reducción de los desechos espaciales y la sostenibilidad a largo plazo de las actividades espaciales;

c) Acogieron con beneplácito el ofrecimiento de Sudáfrica de acoger el Simposio de las Naciones Unidas y Sudáfrica sobre Tecnología Espacial Básica en 2015.

81. Por último, los participantes recomendaron que la delegación de México, en colaboración con la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre, pronunciara una disertación técnica ante la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos en su período de sesiones de 2015 a fin de señalar a la atención de la Comisión el papel cada vez más importante que desempeñan las actividades relacionadas con los satélites pequeños en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos, entre otras cosas para las actividades de divulgación, formación y creación de capacidad y para las aplicaciones operacionales comerciales y no comerciales.

IV. Conclusiones

82. El próximo Simposio sobre Tecnología Espacial Básica se centrará en la creación de capacidad para el desarrollo de la tecnología espacial en África. Con respecto al período 2016-2018, los representantes de instituciones de los siguientes países expresaron su interés en organizar un futuro curso práctico regional sobre el desarrollo de la tecnología espacial básica: Brasil, China, Egipto y Turquía.
