



## Asamblea General

Distr. general  
16 de marzo de 2012  
Español  
Original: inglés

---

### Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos

## Informe de la reunión de expertos de las Naciones Unidas y Malasia sobre tecnología espacial con dimensión humana

(Putrajaya (Malasia), 14 a 18 de noviembre de 2011)

### I. Introducción

1. La reunión de expertos de las Naciones Unidas y Malasia sobre tecnología espacial con dimensión humana se celebró en Putrajaya (Malasia) del 14 al 18 de noviembre de 2011. La reunión formaba parte de la Iniciativa sobre tecnología espacial con dimensión humana, una nueva iniciativa desarrollada en el marco del Programa de las Naciones Unidas de aplicaciones de la tecnología espacial (véase [www.oosa.unvienna.org/oosa/en/SAP/hsti/index.html](http://www.oosa.unvienna.org/oosa/en/SAP/hsti/index.html)).
2. La reunión, que fue la primera de esa naturaleza, se centró en la facilitación del debate sobre los beneficios de la tecnología espacial con dimensión humana, el fomento de la capacidad y la investigación en el campo de la microgravedad y la detección de posibles oportunidades para que los países en desarrollo cooperasen en las actividades relacionadas con la tecnología espacial con dimensión humana y tomaran parte en la investigación relacionada con la ciencia espacial. El contenido de la Iniciativa y su programa de trabajo podrán adaptarse en función de los resultados de la reunión a fin de que se ajusten a los requisitos establecidos y las recomendaciones formuladas a raíz de los debates.
3. La organización de la reunión corrió a cargo de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre de la Secretaría, como parte de las actividades del Programa de las Naciones Unidas de aplicaciones de la tecnología espacial para 2011, y fue acogido por el Instituto de Ciencias Espaciales de la Universidad Kebangsaan de Malasia, en cooperación con el Astronautic Technology Sdn Bhd, la Agencia Espacial Nacional de Malasia y la Universidad Pahang de Malasia. Colaboraron en la organización de la reunión las agencias asociadas en la Estación Espacial Internacional (EEI), a saber, la Agencia Espacial del Canadá (CSA), la Agencia Espacial Europea (ESA), el Organismo de Exploración Aeroespacial del Japón

V.12-51874 (S) 170412 180412



Se ruega reciclar 

(JAXA), la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) de los Estados Unidos de América y el Organismo Federal Espacial de Rusia (Roscosmos).

4. En el presente documento se describen los antecedentes, los objetivos y el programa de la reunión de expertos, se ofrece un resumen de las sesiones temáticas y se presentan las observaciones y recomendaciones formuladas por los participantes. El informe se ha preparado con arreglo a lo establecido en la resolución 65/97 de la Asamblea General.

## A. Antecedentes y objetivos

5. El espacio ultraterrestre cautivó desde el primer momento la imaginación de la humanidad. Gracias a los sucesivos avances tecnológicos, los viajes espaciales terminaron por convertirse en realidad. El 12 de abril de 1961, Yuri Gagarin se convirtió en el primer ser humano en aventurarse en el espacio, abriendo una nueva era de actividad humana, que dejó de estar limitada a la superficie o a la atmósfera de la Tierra. En menos de 10 años, los primeros seres humanos pusieron el pie en la superficie de la Luna. Al concluir el programa Apolo de la NASA, la actividad espacial se centró en la órbita terrestre baja y en la investigación. Tanto la entonces Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) como los Estados Unidos de América utilizaron varios laboratorios espaciales temporales. En el decenio de 1980, la URSS lanzó la estación espacial Mir y la utilizó durante más de diez años. El fin de la guerra fría trajo consigo una nueva oportunidad para la cooperación que culminó en el esfuerzo combinado de las cinco agencias espaciales CSA, ESA, JAXA, NASA y Roscosmos (que representaban en total a 15 países: Alemania, Bélgica, el Canadá, Dinamarca, España, los Estados Unidos de América, la Federación de Rusia, Francia, Italia, el Japón, Noruega, los Países Bajos, el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, Suecia y Suiza) para desarrollar, lanzar y utilizar la Estación Espacial Internacional desde 1998. Durante los últimos 50 años, cerca de 500 personas han vivido y trabajado en el espacio.

6. 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 de Julio de 1999, reconoció que las grandes misiones humanas de exploración del espacio sobrepasaban la capacidad de cualquier país y por ello era necesaria la cooperación en esa esfera. Se mencionó la EEI como ejemplo del nuevo paradigma que el fin de la guerra fría había hecho posible<sup>1</sup>. La UNISPACE III recomendó el desarrollo de futuros programas en materia de ciencias espaciales, en particular mediante la cooperación internacional, y el fomento del acceso a la EEI de los países que nunca hubieran participado en esa empresa. También propugnó la difusión a nivel mundial de información sobre las actividades de investigación que se llevaban a cabo a bordo de la EEI<sup>2</sup>.

7. En 2010, en el marco del Programa de las Naciones Unidas de aplicaciones de la tecnología espacial, se puso en marcha la Iniciativa sobre tecnología espacial con dimensión humana con el fin de fomentar la sensibilización acerca de los beneficios

---

<sup>1</sup> *Informe de la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Utilización y Exploración del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, Viena, 19 a 30 de julio de 1999* (publicación de las Naciones Unidas, núm. de venta S.00.I.3), cap. II, párr. 388.

<sup>2</sup> *Ibid.*, párrs. 389, 390, 401 y 402.

de la tecnología espacial, promover la cooperación internacional en actividades relacionadas con los vuelos espaciales tripulados y la exploración espacial y fomentar la capacidad en materia de educación e investigación sobre la microgravedad.

8. El 8 de febrero de 2011, como parte de la Iniciativa, la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre organizó en Viena, en colaboración con las cinco agencias asociadas en la EEI, un seminario de divulgación sobre la estación. Con ocasión de ese seminario, se presentó la situación de las actividades de investigación y educación a bordo de la EEI y se facilitó información sobre las posibilidades en los ámbitos de la cooperación y la utilización. Participaron en el seminario personas procedentes de las agencias asociadas en la EEI y de países que no estaban representados en esas agencias y se concluyó que la Iniciativa podía ser un mecanismo interesante para fomentar la sensibilización acerca del potencial de la EEI y las actividades de investigación que se realizaban a bordo de la estación (A/AC.105/2011/CRP.13).

9. Con la reunión se pretendía alcanzar los siguientes objetivos:

a) Examinar la situación de las actividades espaciales, incluidas las que se desarrollan en el ámbito de los programas de la estación espacial, y la investigación en el campo de la microgravedad tanto, en tierra como en el espacio;

b) Presentar una reseña de los programas espaciales nacionales y multinacionales, incluidos los de carácter educativo y de fomento de la capacidad;

c) Analizar la forma en que debía utilizarse la Iniciativa sobre tecnología espacial con dimensión humana para satisfacer las necesidades de los distintos Estados Miembros con respecto a la tecnología espacial con dimensión humana, el fomento de la capacidad y la investigación en el campo de la microgravedad.

## **B. Asistencia y apoyo financiero**

10. Los participantes en la reunión fueron seleccionados por su experiencia de trabajo en alguna esfera relacionada con el tema general de la reunión, incluida la investigación en el campo de la microgravedad, la participación en el funcionamiento de la EEI o la planificación y ejecución de programas espaciales a nivel nacional, regional o internacional. Se promovió de una manera especial la participación de especialistas de las instancias decisorias de entidades nacionales e internacionales.

11. Asistieron a la reunión 125 profesionales procedentes de instituciones gubernamentales, universidades y otras instituciones académicas y del sector privado de los 23 países siguientes: Alemania, Azerbaiyán, el Canadá, China, los Estados Unidos de América, la Federación de Rusia, Ghana, la India, Indonesia, el Japón, Jordania, Kenya, Malasia, Maldivas, Nepal, Nigeria, los Países Bajos, el Pakistán, la República Checa, la República de Corea, la República Democrática del Congo, Turquía y Viet Nam.

12. Los fondos asignados por las Naciones Unidas y los copatrocinadores se utilizaron para sufragar los gastos derivados del viaje en avión, las dietas y el alojamiento de 20 participantes. El anfitrión local proporcionó locales de

conferencias, prestó apoyo técnico y de secretaría, facilitó transporte de ida y vuelta al aeropuerto y organizó varias actividades sociales para todos los participantes.

### **C. Programa**

13. La elaboración del programa de la reunión corrió a cargo de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre en cooperación con el comité del programa. El comité del programa estaba compuesto por representantes de las cinco agencias asociadas en la EEI, dos representantes de la Agencia Espacial Nacional de Malasia y personal de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre. El comité organizador local también contribuyó significativamente al éxito de la reunión.

14. El programa consistió en un discurso de apertura, una sesión dedicada a conmemorar el 50° aniversario de los vuelos espaciales tripulados, nueve sesiones dedicadas a exposiciones técnicas y seis sesiones de grupos de trabajo. Se asignaron a cada sesión presidentes y relatores, que formularon observaciones y facilitaron sus notas como aportación para la preparación del presente informe. El programa detallado y la documentación relativa a las exposiciones que se hicieron en la reunión pueden consultarse en el sitio web de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre ([www.oosa.unvienna.org/oosa/en/SAP/hsti/expert-meeting-2011.html](http://www.oosa.unvienna.org/oosa/en/SAP/hsti/expert-meeting-2011.html)).

15. Tras las palabras de bienvenida de los representantes de la organización anfitriona y de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre, el Director General de la Agencia Espacial Nacional de Malasia pronunció un discurso de apertura que versó sobre la experiencia del país en la realización de experimentos sobre la microgravedad. Representantes de cuatro de las cinco agencias espaciales asociadas en la EEI y un representante de la Oficina de Ingeniería del Vuelo Espacial Tripulado de China pronunciaron discursos sobre la conmemoración del 50° aniversario de los vuelos espaciales tripulados. Un representante de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre presentó una exposición acerca de la Iniciativa sobre tecnología espacial con dimensión humana.

16. Las nueve sesiones dedicadas a las exposiciones técnicas se dividieron en cuatro categorías: programas de la EEI; ciencia de la microgravedad; educación, promoción y fomento de la capacidad; y programas espaciales de ámbito nacional, regional e internacional. Esas sesiones se complementaron con otras seis de los tres grupos de trabajo que se establecieron sobre: ciencia de la microgravedad; educación, promoción y fomento de la capacidad; y la Iniciativa sobre tecnología espacial con dimensión humana. Las sesiones de los grupos de trabajo fueron el centro principal de debate en que se formularon observaciones y recomendaciones relacionadas con la tecnología espacial. En una sesión final conjunta de los grupos de trabajo, todos los participantes examinaron las observaciones y recomendaciones. La reunión concluyó con una sesión de recapitulación en la que los participantes aprobaron las recomendaciones.

17. Durante la reunión se organizaron sesiones de presentación de carteles en las que los participantes tuvieron ocasión de exponer carteles sobre algunos de los temas de la reunión. En dos de las sesiones se hicieron demostraciones de dos categorías de equipos para la investigación relacionada con la microgravedad: una máquina de posicionamiento aleatorio y un sistema de alojamiento en paneles para pequeños experimentos que hubieran de realizarse a bordo de la EEI.

18. El 17 de noviembre, en conjunción con la reunión, se celebró en el Planetario Nacional de Malasia un foro público de astronautas. Ese evento de promoción, organizado conjuntamente por la Agencia Espacial Nacional de Malasia y el Instituto de Ciencias Espaciales de la Universidad Kebangsaan de Malasia para alumnos de secundaria y para el público en general, constituyó una ocasión para escuchar una charla de cuatro astronautas de China, Malasia, la República de Corea y la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre.

## **II. Resumen de las sesiones técnicas**

### **A. Programas de la Estación Espacial Internacional**

19. El propósito de la sesión temática sobre los programas de la EEI era ofrecer una reseña de las actividades a bordo y en relación con la estación presentada por representantes de las agencias espaciales asociadas en la EEI. La EEI era el resultado de los esfuerzos conjuntos de 15 naciones y un ejemplo de satisfactoria y fructífera asociación multinacional a largo plazo. Durante la sesión se presentaron también algunos ejemplos de cooperación con asociados ajenos al círculo de los países que participaban en la EEI.

20. Se recordó que el ensamblaje de la EEI había tenido lugar a lo largo de un período de diez años y que para ello habían sido necesarias unas 30 misiones. Tenía una longitud de unos 110 metros y 74 metros de anchura y su masa total rondaba las 360 toneladas. La EEI orbitaba la Tierra a una altitud cercana a los 400 kilómetros con una velocidad media de unos 7,8 kilómetros por segundo y su abastecimiento se encomendaba a una flota internacional de sistemas de lanzamiento al espacio. La capacidad de transporte de tripulaciones se limitaba por el momento al sistema de lanzamiento ruso Soyuz, pero en el futuro próximo se vería complementada por otras cápsulas desarrolladas por el sector privado.

21. Se señaló también que una agencia espacial comparativamente pequeña podía participar en grandes programas espaciales como el de la EEI a través de la cooperación con organizaciones más grandes. Era imprescindible que esa agencia pequeña seleccionara cuidadosamente las esferas de excelencia tecnológica que podía aportar a una alianza de ese tipo. El brazo robótico canadiense denominado Manipulador ágil para fines especiales (Dextre) había sido un elemento esencial en el ensamblaje y el funcionamiento de la EEI y se mencionó como ejemplo de ese tipo de colaboración. Su construcción había permitido a la CSA contribuir al programa de la estación, a cambio de lo cual la CSA había conseguido acceso a las instalaciones de investigación existentes a bordo. Había otros ejemplos de colaboración en actividades científicas y educativas entre las agencias asociadas en la EEI y otras organizaciones, como el Módulo experimental japonés (Kibo) que utilizaban los países asiáticos a través del Foro regional de organismos espaciales de Asia y el Pacífico.

22. La EEI contaba con módulos experimentales internos y externos a disposición de los investigadores. Su singular entorno podía utilizarse como plataforma de investigación en diversas esferas, como las ciencias de la vida, biología y biotecnología, física y ciencia de los materiales, investigación humana y ciencias espaciales y de la Tierra. Podían utilizarse también con fines educativos y para

demostrar la viabilidad de determinadas tecnologías, como el reabastecimiento robótico de combustible en el espacio o las maniobras de cuerpos múltiples en el espacio. También se adaptaba a las actividades de observación y a la utilización de todo el ancho de banda electromagnético disponible en el espacio. Su extenso programa operacional permitía realizar actividades a largo plazo, como la vigilancia del clima espacial o los experimentos relacionados con la exposición de larga duración. Se puso de relieve que la presencia humana en la EEI hacía posible actualizar gradualmente el equipo y las instalaciones de investigación, así como realizar los trabajos de reparación necesarios. Se consideraba que la vida y el trabajo en las condiciones reinantes en la estación eran de interés para los investigadores.

23. Se señalaron algunos inconvenientes relacionados con la investigación y las operaciones en la EEI, como los relacionados con las condiciones especiales de funcionamiento de la estación. Se mencionaron también inconvenientes relacionados con las difíciles condiciones para la estabilización térmica, una amplia gama de vibraciones, la posible incompatibilidad de la atmósfera a bordo con la necesidad de obtener un vacío puro y un cierto nivel de interferencia electromagnética presente en la EEI.

## **B. Ciencia de la microgravedad**

24. La sesión dedicada a la ciencia de la microgravedad proporcionó a los científicos una oportunidad para presentar los resultados de sus últimas investigaciones en condiciones de microgravedad. La sesión se centró en la investigación sobre la microgravedad y en las ciencias de la vida. En algunas exposiciones se facilitó información sobre las instalaciones para la investigación en el campo de la microgravedad, como las torres de caída libre, los clinostatos y los pequeños paneles destinados a ser utilizados en la EEI.

25. Se mencionó que los interrogantes que se estaban investigando en el ámbito de la física fundamental estaban fuertemente relacionados con la gravedad. Los científicos habían intentado eliminar las incompatibilidades existentes entre la teoría de la relatividad general y la mecánica cuántica desarrollando la teoría de la gravedad cuántica. La eliminación de la fuerza gravitatoria que se consigue al realizar investigaciones en el espacio se consideraba como un modo de proporcionar respuestas para esos interrogantes. Se subrayó también que la física fundamental conduciría en última instancia a futuras aplicaciones, pero dichas aplicaciones no debían valorarse con criterios como la rentabilidad de la inversión.

26. De forma similar, las condiciones de microgravedad se consideraban beneficiosas para la investigación, con una posible aplicación directa en la Tierra, como en el caso de la cristalización de enzimas o proteínas. Se había determinado que el desarrollo de nuevas proteínas o enzimas requería un conocimiento profundo de su estructura. Se hizo hincapié en que en condiciones de microgravedad podía obtenerse una estructura cristalina más fina y de mayor resolución. Se subrayó que para entender el efecto de la gravedad era esencial realizar experimentos simultáneos en tierra y en el espacio.

27. Durante la sesión sobre las ciencias relacionadas con la microgravedad se hizo especial hincapié en la investigación sobre células de tejidos o microorganismos,

como las bacterias. Se había determinado que la gravedad, o su ausencia, tenía un efecto importante en las funciones y el comportamiento de las células. Se señaló que entender los mecanismos correspondientes era importante para conocer mejor algunas enfermedades y, tal vez, concebir una terapia para curarlas.

28. La utilización de instalaciones terrestres que pudieran proporcionar durante cortos períodos condiciones de microgravedad, como las torres de caída libre o los dispositivos que simulaban las condiciones de microgravedad (como los clinostatos o las máquinas de posicionamiento aleatorio) se mencionó como alternativa a los experimentos en vuelo, más costosos. No obstante, se hizo hincapié en que los resultados obtenidos en esas condiciones debían verificarse, en la medida de lo posible, mediante experimentos realizados en el espacio. Durante la sesión se hizo hincapié en que para entender el efecto de la gravedad resultaba útil estudiar los efectos de la hipergravedad. Se consideró que las máquinas centrífugas eran apropiadas para explorar el otro extremo de la escala de la gravedad.

29. Una empresa privada facilitó información sobre una posibilidad existente en el terreno comercial de transportar pequeños experimentos hasta la EEI. Se señaló que esa posibilidad podía tener un interés especial para los estudiantes, incluidos los alumnos de post grado, debido a las pequeñas necesidades desde el punto de vista presupuestario y el tiempo de preparación relativamente corto, en torno a un año.

30. Un representante de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre hizo una exposición acerca de los objetivos, las actividades y el actual programa de trabajo de las actividades científicas de la Iniciativa sobre tecnología espacial con dimensión humana. Se destacaron el proyecto de distribución de instrumentos de gravedad cero y el proyecto educativo. Ambos se describieron como proyectos destinados al fomento de la capacidad en el marco de la Iniciativa. Como posibles candidatos a la distribución se mencionaron pequeños instrumentos como los clinostatos o los tubos de caída libre para su utilización en experimentos de laboratorio.

### **C. Educación, promoción y fomento de la capacidad**

31. La sesión sobre educación, promoción y fomento de la capacidad se centró en los retos y los programas en la esfera de la educación y el fomento de la capacidad. En muchos países, incluidas las naciones que actualmente se aventuran en el espacio, se ha detectado una tendencia entre la generación más joven a perder interés en la ciencia y la tecnología. Esa tendencia se señaló como un desafío para la educación y la capacitación. Se reconoció que el fomento de la capacidad era un paso esencial en el camino hacia los programas autóctonos de tecnología espacial. Se hizo hincapié en que las decisiones y políticas gubernamentales eran fundamentales a la hora de promover la educación y la investigación en muchos ámbitos, especialmente en la ciencia y la tecnología espaciales.

32. Se señaló que, para poner en práctica un programa de ciencia y tecnología espaciales era esencial disponer de una masa crítica de conocimientos especializados. Se observó también que era necesario contar con una industria local con capacidad para sostener el desarrollo de capital humano. Se hizo hincapié en la importancia de centrarse en algunas esferas de la ciencia espacial y en la colaboración internacional para el fomento de la capacidad en el caso de los países

con escasos recursos. Se afirmó que el establecimiento de instalaciones locales de educación y capacitación era un medio de evitar la fuga de cerebros y garantizar la adquisición de capacidades y conocimientos especializados autóctonos. Además, se consideró necesario impartir formación en el ámbito de la ciencia y la tecnología espaciales en todos los niveles de enseñanza, desde la escuela primaria hasta la universidad.

33. Se puso de relieve la importancia de informar al público de los países en desarrollo acerca de los beneficios que aportaban la ciencia y la tecnología espaciales en la lucha contra problemas como el hambre, la enfermedad y la pobreza. También se hizo hincapié en que, debido a la falta de información, a menudo no se aprovechaban suficientemente los datos obtenidos por los satélites nacionales.

34. Se dijo que era importante y debía promoverse la concienciación en cuanto al contexto espacial entre maestros y educadores, así como las posibilidades de tenerlo presente en materias como las matemáticas. Se presentaron los proyectos educativos relacionados con el espacio como un medio para captar y fomentar el interés de los alumnos en los campos de la ciencia y la tecnología. Esos proyectos se consideraban también especialmente adecuados para crear conciencia en los estudiantes acerca de la importancia del trabajo en equipo.

35. Se señaló que, debido al funcionamiento a largo plazo de la EEI, podía llegarse a un número considerable de estudiantes por medio de proyectos educativos que utilizaran la estación. Se citaron como ejemplos proyectos como el de “Semillas en el espacio” y “Radio de aficionados en la estación espacial internacional”. Más de 400.000 alumnos habían estudiado las arañas doradas que vivían en la EEI. Además, los astronautas prestaban frecuentemente apoyo a las actividades educativas, por ejemplo, ofreciendo charlas en las escuelas o realizando exhibiciones educativas.

36. Se presentaron a los participantes las actividades realizadas por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) como parte de sus actividades espaciales y de enseñanza científica, especialmente su red de universidades y la red de proyectos de escuelas asociadas. Se observó que una posible esfera de colaboración podría ser la utilización de la red de universidades de la UNESCO para promover el uso de la EEI como instrumento docente dirigido a los estudiantes de graduación y graduados, profesores e investigadores. Uno de los objetivos que se plantearon para esa colaboración era poner de relieve la utilización pacífica del espacio, así como la cooperación en la investigación científica y tecnológica para el bienestar de la humanidad mediante el uso de la EEI.

#### **D. Programas espaciales de ámbito nacional, regional e internacional**

37. La sesión sobre los programas espaciales de ámbito nacional, regional e internacional se diseñó para ofrecer a los participantes una oportunidad de intercambiar información sobre programas espaciales presentes y futuros y sobre la cooperación en los planos nacional, regional e internacional. Se hizo hincapié en que la cooperación internacional era un factor importante en la ejecución de un

programa espacial nacional. La ciencia y la tecnología espaciales se mencionaban con frecuencia como un medio para mejorar la situación socioeconómica de un país.

38. Se afirmó que la situación de los programas espaciales nacionales variaba ampliamente entre los distintos países. Algunos habían logrado avances importantes en el desarrollo y la ejecución de sus programas, en tanto que otros todavía no habían creado una organización dedicada al desarrollo y la puesta en práctica de una estrategia espacial nacional. Otros habían enviado o tenían previsto enviar astronautas al espacio.

39. Una parte considerable de las exposiciones que se hicieron durante la sesión se dedicaron a presentar un panorama de los programas nacionales vinculados con el desarrollo y lanzamiento de satélites autóctonos dedicados principalmente a la teledetección o las telecomunicaciones. Se había encontrado que era útil cooperar con otras entidades durante la etapa inicial a fin de potenciar las capacidades autóctonas. Se hizo hincapié en que muchos proyectos de seguimiento habían generado un importante incremento de la participación del país en el desarrollo de un satélite o el desarrollo de un satélite a nivel totalmente local.

40. Se presentó una reseña del programa de viajes espaciales tripulados de China, incluido su enfoque de tres etapas para la construcción de una estación espacial permanente. El éxito logrado en la primera misión espacial de encuentro y acoplamiento marcaba un importante jalón en el funcionamiento de los laboratorios espaciales de China. También se mostró una posible futura estación espacial.

41. En la sesión se destacaron también como ejemplos de programas de astronautas de gran éxito los de Malasia y la República de Corea y se habló de los beneficios que habían aportado desde el punto de vista socioeconómico.

42. Se señaló la telemedicina como ejemplo notable de una aplicación en tierra de la tecnología relacionada con el espacio que había resultado tener un efecto beneficioso directo en el desarrollo socioeconómico. Se afirmó que la telemedicina, y la detección remota en general, podían desempeñar una función importante en el desarrollo de estrategias para la ordenación sostenible de los recursos y en la facilitación del acceso al cuidado de la salud, especialmente en zonas remotas y en regiones geográficas extensas. En ese contexto, se observó que el acceso a los cuidados de la salud y los gastos relacionados con esa actividad estaban desigualmente distribuidos en un mundo en el que el 90% de esos gastos correspondían a los países de altos ingresos, que no representaban más que alrededor del 16% de la población mundial.

### **III. Resumen de las sesiones de los grupos de trabajo**

43. Desde el segundo día hasta el último se organizaron sesiones de grupos de trabajo sobre los temas siguientes: ciencia de la microgravedad; educación, promoción y fomento de la capacidad; y la Iniciativa sobre tecnología espacial con dimensión humana. El objeto de las sesiones era que los participantes pudieran hacer comentarios y formular observaciones en relación con esos temas, con el objetivo final de elaborar unas recomendaciones dirigidas a la Iniciativa, así como a los gobiernos y las instituciones. Se organizaron tres sesiones de trabajo sobre cada tema, en las que, con arreglo a las observaciones y conclusiones de los participantes,

se determinaron primero y se perfeccionaron después las posibles recomendaciones en relación con el tema en cuestión. Posteriormente, durante la sesión conjunta de los grupos de trabajo que se celebró el último día de la reunión, las recomendaciones se presentaron a todos los participantes y se refundieron en un único conjunto de recomendaciones.

## **A. Ciencia de la microgravedad**

44. Los temas de debate en el seno del grupo de trabajo sobre la ciencia de la microgravedad fueron los enfoques, medios, retos y recomendaciones acerca de cómo facilitar la investigación en ese terreno. Se afirmó que, a la hora de avanzar en la ciencia de la microgravedad, las investigaciones realizadas en tierra y en el espacio eran complementarias. Se examinaron los principales planteamientos destinados a facilitar la investigación en el campo de la microgravedad en relación con la infraestructura, el fomento de la capacidad, la cooperación internacional y las oportunidades industriales.

45. Las instalaciones espaciales situadas en órbita, como la EEI, podían ofrecer un entorno ideal de microgravedad para la investigación y los experimentos encaminados a comprender mejor cuestiones científicas fundamentales y ofrecer soluciones para problemas en los ámbitos de la física, la ciencia de los fluidos, la ciencia de los materiales, las ciencias de la vida y la ingeniería. Además, se consideró que esas instalaciones espaciales eran plataformas idóneas para el desarrollo y la verificación de tecnologías para las misiones de exploración del espacio de larga duración.

46. Se mencionaron distintos simuladores de la microgravedad (como los clinostatos, los tubos y torres de caída libre y los vuelos parabólicos, entre otros) como ejemplo de instalaciones terrestres para la investigación en el campo de la microgravedad cuya utilización debía fomentarse. Se hizo hincapié en que debía alentarse a los países a que establecieran centros nacionales para el estudio de la microgravedad que podían contribuir en gran medida a la creación de infraestructura y al fomento de la capacidad en ese ámbito. Se estimó que un sólido programa de investigación con base en tierra que hiciera uso de instalaciones de microgravedad e hipergravedad era esencial para la experimentación relacionada con los vuelos espaciales.

47. Se hizo hincapié en la importancia de la cooperación internacional en la investigación de la microgravedad. Se alentó a los países que aún no habían realizado actividades en el espacio a que cooperasen con los que sí lo habían hecho por medio de la colaboración científica individual, los acuerdos institucionales de ámbito multinacional y el establecimiento de centros especializados de carácter nacional o regional. Esas iniciativas podrían potenciar la capacidad para establecer unos programas nacionales independientes en materia de ciencia y tecnología. También se alentó a los países a que explorasen las posibilidades comerciales en sus esfuerzos por fomentar su capacidad en relación con la tecnología espacial con dimensión humana.

48. Era importante que la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre proporcionase a los Estados que no realizaban actividades espaciales material informativo para la formación y sensibilización de los científicos y el público en

general acerca de las posibilidades y los beneficios que podían aportar los programas de tecnología espacial y los vuelos espaciales y para establecer programas de investigación basados en tierra y posibilidades de cooperación internacional en la investigación de la microgravedad y sus aplicaciones.

## **B. Educación, promoción y fomento de la capacidad**

49. El grupo de trabajo sobre educación, promoción y fomento de la capacidad tenía el encargo de elaborar observaciones y formular recomendaciones relacionadas con esos aspectos.

50. La educación sobre el espacio se consideró como un instrumento útil para capturar y cultivar el interés y expandir la imaginación. Se observó que la combinación de las matemáticas, la ciencia y la ingeniería era esencial para la educación espacial. Se puso de relieve el carácter multidisciplinar de la educación para la ingeniería. Se aludió a la formación práctica, la formación basada en los proyectos y, especialmente, los proyectos transfronterizos y los cursos específicos sobre microgravedad como medios para conseguir objetivos educativos como la potenciación de las aptitudes, los conocimientos y el interés con respecto a la ciencia espacial y la mejora de la disposición para el trabajo en equipo y la capacidad para trabajar en red en un entorno multinacional.

51. Los participantes detectaron una laguna entre la educación relacionada con el espacio en edades tempranas y en la universidad. Se destacó la importancia de mantener esa educación en todos los niveles de enseñanza. Además, se consideró necesario iniciar la educación en relación con el espacio desde la primera infancia. También se consideró deseable potenciar las actividades de promoción y la experiencia directa para los estudiantes.

52. Los participantes destacaron la creación y el mantenimiento de la sensibilización pública acerca de la ciencia espacial como desafíos importantes. Sería deseable divulgar entre el público los conocimientos sobre la ciencia espacial. En ese contexto, era importante que en los proyectos de educación espacial se empleara un lenguaje fácilmente comprensible para la audiencia prevista. Se sugirió que la simplicidad era un factor que podía contribuir a mejorar la formación de público acerca del espacio.

53. Se prestó especial atención a las actividades de capacitación de capacitadores. Los participantes observaron que el número de capacitadores y las competencias, recursos e instalaciones disponibles suponían un reto. Se propuso la creación de un premio para motivar el desarrollo de ideas en relación con la exposición innovadora de la ciencia espacial.

## **C. La Iniciativa sobre tecnología espacial con dimensión humana**

54. El grupo de trabajo sobre la Iniciativa sobre tecnología espacial con dimensión humana comenzó con una exposición a cargo de un representante de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre que proporcionó información de antecedentes y presentó un panorama de la Iniciativa y sus objetivos, que consistían en facilitar un foro para el intercambio de información entre los países que estaban asociados en

la EEI y los países que no lo estaban, informar a los Estados Miembros acerca de las posibilidades de investigación en el campo de la microgravedad a bordo de la EEI y otras instalaciones y apoyar a los Estados Miembros que quisieran potenciar su nivel de competencia en el ámbito de la investigación sobre la microgravedad.

55. Un representante de la NASA hizo una exposición en nombre de todas las agencias asociadas en la EEI, presentando un mecanismo que se había elaborado en 2002: la política de participación de no asociados. Con arreglo a esa política se regía la forma en que los no asociados en la EEI podían participar en sus trabajos. El proceso consistía en que, en primer lugar, el no asociado debía formar un equipo con uno de los cinco asociados (CSA, ESA, JAXA, NASA y Roscosmos) y a continuación la asociación de la EEI examinaría la cooperación bilateral con miras a su aprobación. Se alentó a los no asociados a que examinaran esa política y se pusieran en contacto con alguno de los asociados en la EEI para hacerle partícipe de sus ideas para la colaboración en las esferas de la investigación y la educación.

56. El representante de la NASA también presentó, en nombre de todas las agencias asociadas en la EEI, las misiones en marcha denominadas “Beneficios de la EEI para la humanidad” y propuso una actividad de asociación entre la EEI y la Iniciativa orientada a facilitar la cooperación para extender a todo el mundo los beneficios obtenidos de la educación y la investigación de la estación. Se señaló que los asociados en la EEI habían determinado tres esferas en que las actividades de la estación podían beneficiar a toda la humanidad: la educación, la observación de la Tierra y la respuesta en caso de desastre; y la salud humana. Se mencionaron la cooperación científica, la extensión a nivel mundial de las aplicaciones de la investigación y la motivación de los estudiantes de todo el mundo en relación con la ciencia, la tecnología y las matemáticas como ejemplos de cómo toda la humanidad podía beneficiarse de la EEI. Se hizo una breve exposición conceptual de cómo la asociación para la EEI, la Iniciativa y otras entidades de las Naciones Unidas podían cooperar para extender los beneficios de la EEI a todo el mundo. Dentro de ese concepto, la Iniciativa adoptaría la función de enlace entre los asociados en la EEI y otros organismos de las Naciones Unidas, como la UNESCO, la Organización Meteorológica Mundial, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Organización Mundial de la Salud.

57. Se invitó a los participantes en la reunión a que plantearan observaciones y comentarios relacionados con la Iniciativa. Los participantes consideraron que las actividades relacionadas con el espacio eran un medio de fomentar el orgullo nacional, reflexionar sobre la fortaleza de las naciones, satisfacer la curiosidad del ser humano, preparar a las personas para hacer viajes espaciales a largas distancias y para vivir en el espacio, realizar investigaciones científicas, promover la excelencia en la ingeniería, desarrollar nuevas tecnologías, aprovechar el espacio para generar nuevos procesos industriales y utilizar la tecnología espacial en pro del desarrollo sostenible.

58. Se hizo hincapié en que la EEI había beneficiado a la humanidad de muchas maneras, por ejemplo mejorando el entendimiento mutuo a través de la colaboración, presentando actividades de promoción y educación, mejorando la calidad de vida en la Tierra como resultado de descubrimientos derivados de la actividad realizada en la estación, proporcionando una plataforma para las ciencias de la vida y ofreciendo la posibilidad de obtener beneficios económicos.

59. El representante de la Oficina de Ingeniería del Vuelo Espacial Tripulado de China expresó su disposición a cooperar con la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre en el logro de los objetivos de la Iniciativa. Se propuso la elaboración de un marco apropiado para la colaboración entre ambas partes. Dentro de ese marco se presentarían tres posibles ofertas: posibilidades de que científicos de todo el mundo realizaran experimentos en vuelo a bordo de los laboratorios espaciales y la futura estación espacial de China; un programa internacional de astronautas que incluiría la selección, formación y posibilidades de vuelo de los astronautas; y la elaboración de proyectos de apoyo para facilitar las tecnologías, instalaciones y recursos humanos de China en materia espacial a los países en desarrollo con miras a promover las actividades de fomento de la capacidad con respecto a la tecnología espacial con dimensión humana y sus aplicaciones.

60. El grupo de trabajo se organizó de manera que los participantes pudieran expresar sus expectativas con respecto a la Iniciativa. Entre las ideas y sugerencias expuestas durante el debate cabe mencionar las siguientes: apoyo al fomento de la capacidad mediante la capacitación y la educación para la investigación con base en tierra; posibilidades de realizar actividades en el espacio; apoyo para la formulación de estrategias nacionales para el desarrollo de las actividades espaciales; facilitación de la cooperación, incluido el fomento de la creación de grupos con intereses afines; sensibilización con respecto a los beneficios ofrecidos por el espacio, especialmente entre los gobiernos y los encargados de la adopción de decisiones; e información sobre las tecnologías espaciales con dimensión humana y sus aplicaciones.

#### **IV. Observaciones y recomendaciones**

61. El último día de la reunión se dedicó a finalizar las observaciones y recomendaciones de los participantes. En primer lugar, el Presidente de la reunión presentó los resultados de cada uno de los grupos de trabajo para su análisis. A continuación, en la sesión de recapitulación, se presentaron las recomendaciones definitivas para su examen y aprobación por los participantes.

62. Durante el debate se detectó una falta de sensibilización en relación con la ciencia y la tecnología espaciales, sus beneficios, la accesibilidad del espacio y las posibilidades de investigación, especialmente entre los gobiernos y los encargados de la formulación de políticas, pero también entre los posibles usuarios y el público en general.

63. Se señaló que la EEI era una incubadora de futuras mejoras de la calidad de vida. Se consideró también que era un primer paso hacia la colonización del espacio y la construcción de hábitat para regiones superpobladas. Se enumeraron algunos de los beneficios que aportaba: educación, observación de la Tierra y ciencias de la vida, amén de algunos beneficios económicos. La EEI ofrecía un entorno singular especialmente adaptado para la investigación.

64. Los participantes mencionaron la falta de acceso a los resultados de los experimentos realizados a bordo de la EEI. También se mencionó el desconocimiento de la disponibilidad de esos datos. Se señaló que era necesario disponer de información sobre posibles alternativas a las estaciones espaciales.

65. Se hizo hincapié en que la capacidad en esferas relacionadas con el espacio era insuficiente. Se determinó que era preciso desarrollar esa capacidad mediante la educación y la capacitación y la facilitación de instrumentos para simular la microgravedad. También se expresó la necesidad de desarrollar políticas, estrategias y métodos de gobernanza mediante el apoyo de carácter práctico para utilizar el equipo y las facilidades destinados a la investigación sobre el espacio y realizar actividades de promoción.

66. Se transmitió el deseo de conseguir una cooperación más intensa entre los países en desarrollo y los asociados en la EEI. Esa cooperación debía extenderse desde las personas hasta las organizaciones. La cooperación institucional se presentó como una forma de facilitar la investigación en el campo de la microgravedad. Debía establecerse un clima de cooperación internacional en el plano científico entre los países con gran experiencia en la ciencia de la microgravedad y los recién llegados a ese terreno. Se hizo hincapié en que la cooperación internacional sería necesaria para tener acceso a posibilidades de vuelo.

67. Se señaló que la utilización de instalaciones de investigación basadas en tierra, como los clinostatos, las torres de caída libre, los vuelos parabólicos y las máquinas centrífugas, podían facilitar la investigación en el campo de la microgravedad y era esencial como preparación para los experimentos en vuelo. Se recomendó que se evaluaran las posibilidades de vuelo en el ámbito comercial. Se hizo hincapié en que debían explorarse la hipergravedad y sus efectos y se propuso la construcción de una gran máquina centrífuga como instrumento basado en tierra destinado a realizar experimentos de hipergravedad con el fin de estudiar los efectos de la gravedad en el organismo humano. Se mencionó el desarrollo de programas informáticos destinados a simular la fisiología del cuerpo humano y proporcionar material informativo a los científicos y al público en general como una posible actividad para la investigación en el campo de la microgravedad basada en tierra.

68. Se determinó que la educación sobre el espacio era un instrumento ideal para capturar y cultivar el interés en la ciencia y fomentar la imaginación de los estudiantes, pero esa educación debía presentarse de una forma más atractiva y en un lenguaje adaptado a la audiencia prevista. Se hizo hincapié en que la educación sobre el espacio debía formar parte de la educación general y ofrecerse a los estudiantes de todos los niveles del sistema educativo, desde la infancia hasta el nivel universitario.

69. Se percibía que una educación sólida en disciplinas básicas, como las matemáticas, la ingeniería y la ciencia, era esencial para allanar el camino a la educación sobre el espacio. Se hizo hincapié en que los educadores desempeñaban un papel esencial a la hora de poner en práctica un plan para la educación sobre el espacio. Se mencionaron los retos que suponían el número de docentes, sus competencias, las instalaciones disponibles y los recursos. Se subrayó la necesidad de impartir suficiente formación a los educadores. Se manifestó el deseo de que el público en general pudiera acceder a la educación sobre el espacio y de que se llevaran a cabo proyectos educativos transfronterizos con el fin de que alumnos de distintos países pudieran adquirir competencias en el establecimiento de redes con otros estudiantes y adquirir experiencia internacional.

70. Sobre la base de esas observaciones, los participantes formularon y aprobaron las diez recomendaciones siguientes:

a) En el marco de la Iniciativa sobre tecnología espacial con dimensión humana deben adoptarse medidas para sensibilizar a los interesados, entre ellos los encargados de la adopción de decisiones en los sectores público y privado, los investigadores y los estudiantes, acerca del potencial económico y social de la ciencia y la tecnología espaciales y realizarse actividades de promoción;

b) La Iniciativa debe determinar las posibilidades en materia de investigación relacionada con el espacio e informar de ello a los Estados Miembros y organizar reuniones en las que expertos invitados pudieran proporcionar información a los interesados;

c) La Iniciativa debe establecer programas de fomento de la capacidad, incluso facilitando material docente, distribuyendo instrumentos o facilitando el acceso a ellos, estableciendo centros especializados de ámbito nacional o regional, llevando a cabo actividades de capacitación de capacitadores y organizando programas de intercambio y programas de competencia y motivación;

d) La Iniciativa debe servir de catalizador de la colaboración internacional, promoviendo la formación de grupos con intereses afines, realizando estudios periódicos de los países en cuanto a sus perfiles de competencia en el ámbito espacial, elaborando un conjunto de directrices para la colaboración, promoviendo la concertación de acuerdos institucionales multinacionales y estableciendo centros especializados de ámbito regional;

e) La Iniciativa debe promover el intercambio de conocimientos e información dando a conocer y fomentando mecanismos sencillos para el acceso a los datos y divulgando los conocimientos sobre hábitat autosuficientes para aplicaciones como la eficiencia energética en la Tierra;

f) Se alienta a gobiernos, instituciones y particulares a que utilicen plataformas basadas en el espacio para la investigación en las siguientes esferas: sicología e interacción social en un medio multicultural, confinado y aislado; desarrollo de vacunas; seguridad nutricional, agrícola y alimentaria; fisiología y envejecimiento humanos; tecnología espacial para futuras exploraciones; y el medio ambiente del espacio;

g) Se alienta a gobiernos, instituciones y particulares a que estudien la posibilidad de realizar investigaciones científicas en tierra relacionadas con la gravedad, preparar experimentos para su realización en el espacio y hacer uso de simuladores de microgravedad (como los clinostatos), instrumentos para la microgravedad (como los vuelos parabólicos y los tubos y torres de caída libre), instrumentos de hipergravedad (como las máquinas centrífugas) y modelos informáticos;

h) Se alienta a gobiernos, instituciones y particulares a que consideren opciones comerciales para realizar actividades de enseñanza e investigación en el espacio, como vuelos suborbitales y experimentos de larga duración;

i) Se alienta a gobiernos e instituciones a que utilicen la enseñanza relacionada con el espacio como instrumento de inspiración y motivación para mantener el interés por la ciencia y la tecnología;

j) Se alienta a los gobiernos a que incorporen la enseñanza relacionada con el espacio en los planes de estudio de las escuelas (en disciplinas como las

matemáticas, la física, la biología, la química y las ciencias sociales) y de las universidades.

## V. Conclusiones

71. La reunión de expertos de las Naciones Unidas y Malasia sobre tecnología espacial con dimensión humana se convocó con la intención de divulgar información sobre las actividades realizadas a bordo de la EEI; distintos programas espaciales de ámbito nacional, regional e internacional; y la educación y la investigación en el campo de la microgravedad. También tuvo por objeto encontrar actividades que pudieran llevarse a cabo en el marco de la Iniciativa sobre tecnología espacial con dimensión humana, especialmente con respecto al fomento de la capacidad en las esferas de la educación y la investigación de la microgravedad.

72. Durante las sesiones de los grupos de trabajo se mantuvieron intensos debates sobre los posibles beneficios de la tecnología espacial con dimensión humana, las formas de promover esa tecnología y su utilización y las formas de facilitar el acceso a las posibilidades de investigación relacionada con el espacio e impartir enseñanza sobre el espacio. Durante la reunión, los participantes formularon y aprobaron recomendaciones dirigidas a la Iniciativa, así como a los gobiernos, las instituciones y los particulares. Los resultados de la reunión serán un punto de partida para el desarrollo de la Iniciativa.

73. Durante los últimos 50 años de exploración del espacio, la tecnología espacial con dimensión humana se ha convertido en una tecnología esencial para el avance de la civilización. La Iniciativa está orientada a compartir esa tecnología espacial en todas las partes del mundo y a unir a los países en la empresa de la exploración espacial, creando con ello nuevas posibilidades para la cooperación internacional.