

**Asamblea General**

Distr. general
15 de marzo de 2002
Español
Original: francés e inglés

**Comité sobre la Utilización del Espacio
Ultraterrestre con Fines Pacíficos****Cooperación internacional para la utilización del espacio
ultraterrestre con fines pacíficos: actividades de los Estados
Miembros****Nota de la Secretaría*****Adición****Índice**

	<i>Página</i>
II. Respuestas recibidas de los Estados Miembros.....	2
Canadá	2
Eslovaquia	12
Francia	23
Malasia	27
Portugal	30
Sudáfrica.....	32

* En el presente documento figuran las respuestas recibidas de los Estados Miembros del 15 de diciembre de 2001 al 15 de marzo de 2002.



II. Respuestas recibidas de los Estados Miembros

Canadá

[Original: inglés]

1. El año 2001 brindó a la Agencia Espacial del Canadá (CSA) unos resultados excelentes gracias al primer paseo extravehicular del astronauta canadiense Chris Hadfield, que llevó el brazo robótico fabricado por Canadá a la Estación Espacial Internacional (ISS). Además, se alcanzaron otros objetivos en diversas esferas, como las ciencias atmosféricas, la robótica, la cooperación internacional y las investigaciones sobre la microgravedad. La CSA también fue testigo de la jubilación del que fue su Presidente durante siete años, W.M. (Mac) Evans, y del nombramiento de un nuevo Presidente, Marc Garneau.

2. La CSA sigue empeñada en su compromiso de fomentar la cooperación internacional en pro de la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos y de asegurar que la ciencia y la tecnología espaciales sigan aportando beneficios económicos y sociales. El presente informe describe sucintamente las principales actividades que realizó el Canadá en el sector espacial en 2001 y las actividades previstas para 2002. Se invita a los lectores a consultar el sitio web de la CSA para obtener más información (<http://www.space.gc.ca>).

1. Estación Espacial Internacional

a) Premio Príncipe de Asturias

3. En octubre de 2001, los socios de la ISS recibieron el Premio Príncipe de Asturias de Cooperación Internacional de 2001. La Fundación Príncipe de Asturias concedió este premio como reconocimiento a los esfuerzos “hechos para lograr la cooperación internacional, que han sido necesarios para transformar en realidad este enorme laboratorio orbitante de investigación científica para una mejor comprensión de nuestro planeta”. La selección de candidatos al Premio de Cooperación Internacional se realiza sobre la base de la labor de particulares, grupos o instituciones que contribuyen de forma importante y ejemplar a promover el entendimiento mutuo, el progreso y la hermandad entre las naciones. La CSA se enorgullece de formar parte del proyecto de la ISS, junto con los Estados Unidos de América, Europa, la Federación de Rusia y el Japón.

4. Esta empresa simboliza el proyecto tecnológico y científico internacional más importante de todos los tiempos. Una vez terminada, la estación espacial, que pesará 450 toneladas, será un centro de investigación de categoría mundial, que ofrecerá una plataforma para el progreso de las ciencias y la tecnología a 400 kilómetros por encima de la Tierra. El montaje en órbita empezó en 1998 y sucesivas tripulaciones de astronautas y cosmonautas procedentes de distintos países han vivido y trabajado a bordo desde noviembre de 2000. El Canadá sigue comprometido a contribuir a la estación e intentará ayudar activamente a sus socios para encontrar una solución a los problemas financieros actuales que satisfaga a todos los participantes.

b) Experimento del reflejo de Hoffman

5. El tema del primer experimento canadiense a bordo de la ISS fue descubrir cómo reaccionan los seres humanos cuando viven en el espacio durante largos períodos de tiempo. El experimento del reflejo de Hoffman tal vez sirva para que entendamos mejor las necesidades de ejercicio de los astronautas en los vuelos espaciales largos. Puede que también contribuya a perfeccionar el tratamiento de los trastornos del equilibrio en la Tierra, en particular en las personas de edad avanzada. El experimento del reflejo de Hoffman analiza los cambios que se producen en la excitabilidad medular espinal, elemento importante en los reflejos que ayuda a las personas a mantenerse de pie cuando dan un traspie en una alfombra o resbalan sobre el hielo. Se cree que dicha excitabilidad disminuye en los vuelos espaciales de larga duración. La técnica del reflejo de Hoffman es parecida a la prueba del “reflejo rotuliano” al golpear el médico la rodilla con el martillo de percusión pero se sustituye el martillo por un estímulo eléctrico en el nervio que procede del músculo y mide electrónicamente la actividad muscular, proporcionando resultados mucho más precisos.

6. El experimento se realizó durante un período de varios meses. Los participantes fueron los tres tripulantes de la Expedición Dos de la ISS y un tripulante de la Expedición Tres. El experimento se realizó a distintos intervalos antes, durante y después del vuelo. El Centro de control de misiones de carga útil de la CSA, situado en Saint-Hubert, brindó apoyo en tierra al experimento del reflejo de Hoffman del Canadá, que se llevó a cabo tres veces en la ISS en 2001 (en marzo, agosto y diciembre). Como afirmó uno de los científicos más destacados “(el Dr. Watt, de la Universidad de McGill)”, hasta el momento los resultados indican que la excitabilidad de la médula espinal disminuye con bastante rapidez en condiciones de ingravidez. Sin embargo, también parece apreciarse una recuperación parcial al cabo de algunos meses. El primer resultado era previsible pero el segundo es un poco inesperado.

c) Detector de radiación de la actividad extravehicular

7. En diciembre de 2001, el experimento innovador de comprobación de la radiación de la actividad extravehicular (EVARM), creado por Thomson & Nielsen, de Ottawa, se utilizó para medir la radiación que reciben los astronautas durante los paseos espaciales. Hasta ahora nunca se habían hecho mediciones de esa índole en los paseos. Se espera que los resultados se traduzcan en una mejor comprensión de la exposición a la radiación en el espacio y en una mejor planificación de futuros paseos espaciales. La tecnología utilizada en el experimento EVARM ya se emplea en la Tierra para comprobar la exposición a las radiaciones de los profesionales de atenciones sanitarias y los enfermos en los tratamientos contra el cáncer. Para poder medir los niveles de radiación durante los paseos espaciales de una misión, se colocaron pequeños dosímetros electrónicos en los trajes extravehiculares de los astronautas. Esos instrumentos registran la cantidad de radiación que llega a distintas partes del cuerpo del astronauta cuando trabaja fuera del transbordador o de la ISS.

d) Chris Hadfield da un paseo espacial y lleva el brazo robótico Canadarm2 a la ISS

8. En abril de 2001, los canadienses observaron orgullosos el lanzamiento de su compatriota, el astronauta Chris Hadfield, a bordo del transbordador espacial Endeavour con destino a la ISS para llevar otra pieza de la aportación canadiense a esta iniciativa internacional y para realizar el primer paseo de un canadiense por el espacio. El Canadarm2 es esencial para poder montar bien la ISS ya que sirve de “grúa de construcción” para armar la estación en el espacio y se utilizará prácticamente en cada misión de montaje. El Canadarm2 es el elemento principal del Sistema Móvil de Servicio, la contribución de Canadá a la ISS. Este brazo robótico de la próxima generación fue construido bajo la dirección de MD Robotics en Brampton (Ontario) y participaron en su construcción empresas de todas las regiones del Canadá. Se instalarán varios dispositivos de sujeción espaciados en la estructura exterior de la estación, lo que permitirá que el brazo se desplace girando sobre sí mismo para anclarse a los distintos puntos de apoyo. Además de esa característica la mayor flexibilidad del Canadarm2 le permitirá realizar complejas maniobras robóticas que el primer Canadarm no puede efectuar.

2. Observación de la Tierra

a) RADARSAT-1

9. El primer satélite comercial de teleobservación del Canadá, RADARSAT-1, cumplió satisfactoriamente su sexto año en el espacio en noviembre de 2001, tras haber captado más de 220.000 imágenes. Desde su lanzamiento el 4 de noviembre de 1995, el RADARSAT-1 ha completado más de 30.000 órbitas alrededor de la Tierra y ha recorrido casi 1.300 millones de kilómetros, superando con creces su duración nominal de cinco años. Su conjunto de instrumentos único en su género, que puede observar día y noche nuestro planeta sin que importen las condiciones meteorológicas, ha logrado una reputación internacional y una calidad sin precedentes en la esfera de la observación de la Tierra. Inicialmente creado para observar toda la región del Ártico con una cadencia repetida y frecuente, la misión del RADARSAT-1 ha suministrado valiosa información a casi 600 clientes y socios de unos 60 países sobre temas como la agricultura, la cartografía, la hidrología, la silvicultura, la oceanografía, la glaciología y la vigilancia de las costas.

b) Cambio climático mundial

10. En un proyecto conjunto entre la CSA y la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) de los Estados Unidos, los científicos se ayudan de las imágenes producidas por el RADARSAT-1 para determinar el ritmo de los cambios climáticos mundiales y su magnitud en la Antártida. Para esta misión, el satélite RADARSAT-1 de la CSA apuntó su radar de imágenes hacia la mitad exterior del continente dos veces durante cada uno de los tres períodos de 24 días consecutivos, que terminaron el 14 de noviembre de 2001. Gracias a la precisión de la navegación y a los datos de las seis pasadas se pudieron elaborar mapas topográficos detallados y medir la velocidad de los glaciares en movimiento.

11. Los primeros análisis indican que en tan sólo tres años la barrera de hielo de Amery ha avanzado 5 km, mientras que el glaciar Shirase, situado en el sector del continente correspondiente al Océano Índico, ha retrocedido 12 km. Los científicos están tratando de entender si esta variabilidad obedece a las fuerzas del clima

externo sobre el gran manto de hielo o a la inestabilidad natural e irregular producto de las fuerzas que controlan el complejo flujo de los glaciares. Las nuevas medidas de la velocidad, obtenidas al final de esta segunda misión, contribuirán a responder a esas preguntas. La misión no solamente da una idea de cómo se mueve el hielo sino que también proporciona nuevos e importantes datos sobre el cómo y el porqué de los cambios del manto de hielo. Al medir el alcance y la velocidad del desplazamiento del hielo y al calcular su espesor, los científicos pueden estimar la cantidad de hielo que puede perderse en el océano de la mayor reserva de agua dulce de la Tierra. Estos cálculos son importantes para comprender la contribución de la Antártida al índice actual de crecimiento del nivel del mar de unos 2 mm al año.

c) Radar interferométrico de abertura sintética (INSAR)

12. El RADARSAT-1 ha demostrado su utilidad para una variedad de aplicaciones, comprendidos los datos del radar interferométrico de abertura sintética (INSAR). En abril de 2001, RADARSAT International (RSI) y la CSA optaron por mantener el satélite RADARSAT-1 con una limitación de órbita de +/- 2 km, que redujo la limitación nominal de la órbita de +/- 5 km y permitió que los clientes utilizaran los datos de RADARSAT-1 para aplicaciones interferométricas. Actualmente el RADARSAT-1 es el único sensor disponible que puede recoger datos precisos del INSAR. Las aplicaciones de dicho radar comprenden el levantamiento de mapas y la observación de los cambios de la elevación o del movimiento de la superficie terrestre o glaciar de la Tierra, (del orden de unos centímetros o incluso menos) así como la creación de modelos digitales de elevación sumamente detallados y precisos. El INSAR puede utilizarse para comprobar los cambios producidos en las estructuras artificiales, el hundimiento del suelo y el movimiento tectónico.

d) Mosaicos aerofotográficos de países

13. El RADARSAT-1 también ha servido para crear mosaicos de distintos países, el último de los cuales es Australia, terminando en julio de 2001. El mosaico de Australia es el resultado de una compilación de 165 imágenes captadas desde mediados de noviembre de 2000 hasta mediados de febrero de 2001, que logran demostrar la capacidad de observación puntual y detallada de RADARSAT-1 y la pericia del socio canadiense RSI. Estos mosaicos pueden servir para detectar cambios o pueden utilizarse como puntos de referencia para comprobar cambios en la urbanización, la invasión del desierto y la morfología de la línea costera.

3. Ciencia espacial

a) Instrumento de medición de la contaminación en la Troposfera (MOPITT)

14. El Profesor James Drummond, de la Universidad de Toronto, investigador principal del instrumento de medición de la contaminación en la troposfera (MOPITT) de la Agencia Espacial del Canadá, dio a conocer datos nuevos y excepcionales sobre la contaminación mundial en una rueda de prensa celebrada en mayo de 2001 con ocasión de la reunión anual de la Unión Geofísica de los Estados Unidos en Boston, Massachusetts (Estados Unidos). Es muy importante que alguien que estudia las ciencias de la atmósfera entienda de dónde viene la contaminación, cómo se transporta y dónde se desintegra. El instrumento MOPITT fue lanzado en diciembre de 1999 a bordo del satélite Terra de la NASA como parte de la misión

internacional de observación de la Tierra en la que participaron el Canadá, los Estados Unidos y el Japón. El instrumento está diseñado para rastrear dos contaminantes, a saber, el monóxido de carbono y el metano, en el espacio. Después de un año de recopilar datos, ofrece la perspectiva de la distribución mundial de dichos contaminantes. Gracias a la elaboración de modelos y a la animación, se puede filmar una película sobre el transporte de la contaminación alrededor del mundo. En el Ecuador se pueden observar importantes regiones de producción de contaminación debido a incendios forestales y de pastizales, así como el transporte transoceánico a larga distancia, de África a Sudamérica, de Sudamérica a Sudáfrica y desde allí a Australia. En el hemisferio boreal podemos observar fuentes de contaminación procedentes de incendios forestales, como los de Norteamérica del verano pasado y la actividad industrial que se produce en todo el mundo.

b) Satélite científico (SCISAT)

15. Se han elegido dos instrumentos diseñados para estudiar y recoger información sobre los procesos químicos que se producen en la capa de ozono, a una altura de 8 a 50 km sobre la superficie de la Tierra, para que viajen en el satélite científico del Canadá SCISAT-1. El primer instrumento, llamado experimento de química atmosférica, se centrará en el entorno del Ártico, y estudiará los efectos probables del cambio climático tales como el deshielo del gelisuelo y el retroceso de las banquisas permanentes que ya se han observado en este frágil entorno. El segundo instrumento, el de medición de la extinción de aerosoles en la estratosfera y en la troposfera obtenida por ocultación (MAESTRO) contribuirá a la misión general del satélite de potenciar nuestros conocimientos de los procesos químicos que intervienen en el agotamiento de la capa de ozono.

c) Satélite Odín y sistema de espectrógrafo óptico y formación de imágenes en el infrarrojo (OSIRIS)

16. El satélite sueco Odín fue lanzado con éxito desde Svobodny (Federación de Rusia) en febrero de 2001, con la doble misión de estudiar el agotamiento del ozono de la atmósfera terrestre y de buscar agua y oxígeno en el espacio interestelar. La CSA suministró el OSIRIS (Sistema de espectrógrafo óptico y formación de imágenes en el infrarrojo) que proporcionará datos detallados del agotamiento del ozono, especialmente la situación en latitudes altas, inclusive en Canadá. Odín es el resultado de un programa de colaboración internacional entre el Canadá, Finlandia, Francia y Suecia. El objetivo astronómico de la misión es estudiar la física y la química del espacio interestelar mediante la búsqueda de moléculas de agua y oxígeno. Estas moléculas son pistas esenciales para ampliar nuestros conocimientos de los cometas, las nebulosas moleculares gigantes y las nebulosas oscuras cercanas, la atmósfera profunda de Júpiter y Saturno y la formación de estrellas en las galaxias cercanas. La CSA proporcionó un refrigerador criogénico para mantener el radiómetro submilimétrico sueco a -175° , lo que le permite registrar señales procedentes de estrellas distantes. Cuando no apunte a las estrellas, el instrumento funcionará conjuntamente con el OSIRIS para aportar datos complementarios a la investigación del ozono. El Consejo de Investigaciones en Ciencias Naturales e Ingeniería del Canadá también participa en este programa, prestando apoyo científico en tierra y analizando los datos procedentes de la misión.

4. Comunicaciones

a) Teleservicios

17. Los últimos adelantos de la tecnología de las telecomunicaciones y, especialmente, de los servicios de telemedicina, han mejorado notablemente la calidad de vida de los habitantes de las zonas remotas de Labrador (Canadá). Sirviéndose de la red instalada por el consorcio encargado del proyecto de telecentros de servicios para comunidades remotas, estas nuevas tecnologías logran importantes hitos en la prestación de servicios de atención sanitaria a los habitantes de zonas rurales donde el acceso a los servicios de atención especializada suele ser esporádico y donde hay que recorrer grandes distancias para visitar a un especialista. Las tecnologías de vanguardia utilizadas en telemedicina se desarrollaron a través de un proyecto financiado parcialmente por la CSA y a través de una asociación entre el Gobierno del Canadá y la Agencia Espacial Europea (ESA). Telesat Canadá, Futureworks, QTECH Hybrid Systems, ColabNet, la Agencia de Recursos de Telemedicina y Tecnología Docente (TETRA) y el Centro de Investigación de Comunicaciones del Canadá también colaboraron en dicho proyecto.

18. En marzo de 2001, Telesat Canadá y la CSA lanzaron una nueva iniciativa que mejorará considerablemente la respuesta médica que se dará en casos de emergencia a los buques que naveguen por aguas canadienses. El programa sobre tecnologías satelitales interactivas marinas (MIST) es el tercero de una serie de iniciativas de multimedios progresivamente fructíferas basadas en satélites dirigidas por la CSA y Telesat que prestan servicios básicos a los canadienses que viven en las zonas remotas del país. El proyecto MIST equipa a los buques con terminales móviles de comunicaciones rápidas por satélite que permiten conectar a los enfermos o al personal médico que se encuentra a bordo con los expertos en medicina en tierra. Además de utilizarse en urgencias, los pasajeros pueden utilizar las terminales para realizar cualquier gestión, desde consultar el correo electrónico de su oficina hasta reservar un hotel en su puerto de destino.

b) Satélite de la misión de retransmisión y tecnología avanzadas (ARTEMIS)

19. Dos destacadas empresas canadienses han proporcionado elementos esenciales al satélite de comunicaciones ARTEMIS, lanzado por la ESA el 12 de julio de 2001 desde Kourou (Guyana Francesa) a bordo de un cohete Ariane 5. ARTEMIS compartió el lanzamiento del Ariane 5 con otro satélite, el satélite de radiodifusión directa japonés BSat-2B. COM DEV International proporcionó los multiplexores de salida de la banda Ka del satélite, a saber, una unidad formada por seis canales de telecomunicaciones. PerkinElmer Optoelectronics proporcionó el módulo frontal de radiofrecuencias, componente importante del equipo instalado a bordo del ARTEMIS para el experimento de enlace interóptico satelital.

5. Actividades para los jóvenes

20. La CSA informa al público en general y especialmente a los jóvenes sobre las actividades que el Canadá lleva a cabo en el espacio y los beneficios potenciales que pueden producir en la Tierra. En la actualidad, si se mantiene el interés en el ámbito de la ciencia y la tecnología se garantizará un nivel de representación adecuado de nuestros jóvenes en los años venideros, a medida que entren a formar parte de la población activa. Como parte de dichas actividades para mantener vivo el interés de los jóvenes, se han realizado diversas retransmisiones en directo desde la ISS a

aulas de todo el país, especialmente cuando astronautas canadienses se encuentran a bordo de la Estación. La CSA también ha diseñado diversos estudios en los que los alumnos pueden participar activamente. Uno de estos ejemplos es un experimento en el que se cultivan simultáneamente semillas de tomate en la lanzadera espacial o en la ISS y en el aula. Después se pedirá a los estudiantes que analicen los dos grupos de muestras.

21. Se ha concedido una prestigiosa beca científica a dos estudiantes universitarios canadienses para que participen en un programa de formación e investigación del Centro Espacial John F. Kennedy de la NASA. Gracias a la beca, los dos estudiantes universitarios pueden participar en un programa intensivo de investigación de seis semanas de duración en el Centro Espacial en Florida con otros 25 estudiantes de ciencias biológicas, bioingeniería y otros campos afines. En el curso de este programa, los estudiantes participarán en la conceptualización, la preparación, los ensayos anteriores y posteriores al vuelo, el análisis de los datos y las fases de preparación de informes de experimentos de vuelos espaciales simulados así como en las investigaciones de ciencias biológicas en la NASA.

22. El 28 de agosto de 2001, 75 estudiantes, profesores y científicos que participaban en la expedición al Ártico “Estudiantes sobre el hielo”, pudieron observar el continente desde el espacio con la ayuda del RADARSAT-1. Los estudiantes, que estudian las cuestiones que afectan al continente, utilizaron las imágenes de alta resolución del RADARSAT-1 para señalar con precisión la situación del buque de su expedición mientras aprendían a interpretar las imágenes procedentes del espacio, lo que les permitirá comprender mejor el entorno físico del Ártico, realizar investigaciones sobre el hielo marino y observar las primeras señales de alerta del cambio climático en dicha zona.

23. El 9 de octubre de 2001, el astronauta Robert Thirsk, de la CSA, lanzó una iniciativa singular de aprendizaje electrónico basada en el espacio, denominada Espacio para las Especies, con un grupo de estudiantes de sexto grado (12 a 13 años) del colegio Alternativa de Riverview, Ottawa. Espacio para las Especies es un proyecto basado en Internet que proporciona a los estudiantes de todo el país acceso a la tecnología espacial para ayudarles a aprender sobre la conservación de las especies. Este proyecto está dirigido por la CSA, el Servicio Canadiense de la Fauna y la Flora de Environment Canada, la Federación Canadiense de la Fauna y la Flora y de los Recursos Naturales y el Centro de Teleobservación del Canadá. El objetivo es utilizar la tecnología espacial para relacionar a los estudiantes con su entorno y entre ellos. Los estudiantes se comprometen activamente en la lucha por conservar la fauna, dedicándose a tareas que incluyen el seguimiento en línea de todo el ciclo migratorio de los animales y a conocer las amenazas que acechan su existencia.

6. Servicios basados en el espacio para paliar los desastres naturales

24. Desde su entrada en vigor en noviembre de 2000, la Carta de Cooperación para lograr la utilización coordinada de las instalaciones espaciales en caso de desastres naturales o tecnológicos (Carta Internacional sobre el Espacio y los Grandes Desastres), que originalmente era una colaboración tripartita entre el Canadá, Europa y Francia, se ha utilizado 13 veces. Diversos países ya han manifestado su interés por sumarse a este programa voluntario para suministrar imágenes captadas por satélite a las organizaciones de salvamento en tierra, entre ellos los Estados

Unidos y la India. La Carta está abierta a la firma de los organismos espaciales y los explotadores de satélites de todo el mundo. Todos los socios se comprometen a cooperar voluntariamente sin ningún intercambio de fondos entre ellos.

25. A principios de enero de 2001, respondiendo rápidamente para apoyar las tareas de salvamento en El Salvador, las agencias espaciales integradas en la Carta orientaron sus satélites de observación de la Tierra para que captaran imágenes de la devastación causada por el terremoto. Atendiendo a una petición recibida el 15 de enero a través de la Agencia de Protección Civil de Francia, se recurrió a la Carta para ayudar a los equipos internacionales de salvamento presentes en El Salvador. Se asignaron nuevas tareas a los satélites de la constelación de salvamento para prestar apoyo en la emergencia. Entre éstos se encontraba el satélite de la serie óptica de la agencia espacial francesa (SPOT) y los satélites de radar de apertura sintética de la ESA (ERS-2) y la Agencia Espacial del Canadá (RADARSAT-1). Los mapas y la información actualizados obtenidos de las imágenes de archivo y recientemente captadas se enviaron a las autoridades de salvamento en cuanto estuvieron disponibles. Los socios de la Carta coordinaron la orientación, el funcionamiento y la captación de imágenes.

26. En mayo de 2001, como parte de las tareas realizadas para ayudar a los equipos de salvamento que se ocupaban de las inundaciones más graves que se han producido en el este de Siberia en el último siglo, el RADARSAT-1 de la CSA unió sus fuerzas a otros satélites de observación de la Tierra para captar imágenes del Río Lena que, sin duda, ayudaron a los equipos de salvamento rusos en la región de Yakutia ya que le permitieron enviar recursos donde más se necesitaba.

7. Premios

a) Premio John H. Chapman a la excelencia

27. En 2001, W.M. (Mac) Evans, Presidente a la sazón de la CSA, y otros miembros del sector aeroespacial honraron a Valentine O'Donovan por su excepcional contribución al Programa Espacial del Canadá concediéndole el premio John H. Chapman a la excelencia. La elección del Sr. O'Donovan como segundo galardonado del premio anual es un tributo al liderazgo, conocimientos y prestigio que ha inspirado entre sus compañeros de la industria espacial del Canadá durante años. El Sr. O'Donovan fue reconocido como líder en innovación, conocimientos y excelencia. Es el fundador y actual Presidente de COM DEV International Ltd., destacada empresa diseñadora, fabricante y distribuidora mundial de productos y subsistemas espaciales. El Sr. O'Donovan ha adquirido renombre por su pericia en materia de comunicación digital y diseño de avanzadas cargas útiles de microondas para satélites de comunicaciones. Bajo su dirección, COM DEV International ha tenido una provechosa relación con la CSA contribuyendo a la mejora del Programa Espacial del Canadá. Entre sus proyectos figuraron el Programa internacional de comunicaciones móviles por satélite y el MOPITT, principal instrumento del Canadá para medir la contaminación de la atmósfera terrestre desde el espacio, que fue un proyecto conjunto con la Universidad de Toronto.

b) Premio C.D. Howe

28. W.M. (Mac) Evans, entonces Presidente de la CSA, recibió el prestigioso Premio C.D. Howe en 2001 por sus logros en el ámbito de la planificación, la

formulación de políticas y la gestión general en la aeronáutica y las actividades espaciales del Canadá. El Sr. Evans recibió el galardón en la cena anual que organiza con dicho motivo el Instituto Canadiense de la Aeronáutica y el Espacio (CASI) el 1º de mayo en Toronto. El premio es un reconocimiento a la contribución del Sr. Evans a la creación de la CSA así como a su actual dirección del desarrollo del plan espacial a largo plazo de la Agencia. El Sr. Evans recibió el premio de manos del Presidente del CASI, David G. Zimcik, Jefe del Grupo de Aeroacústica y Dinámica Estructural del Consejo Nacional de Investigación del Canadá. El premio reconoce que el papel que ha desempeñado el Sr. Evans en los últimos 33 años es un eje central y clave en todos los aspectos del Programa Espacial del Canadá. El premio C. D. Howe fue creado en 1966 y se concede por la realización de una actividad personal excepcional en las esferas de la planificación, la formulación de políticas y el liderazgo general en las actividades aeronáuticas y espaciales del Canadá.

c) Medalla de Servicios Públicos Distinguidos

29. En una ceremonia particular celebrada en Washington el 31 de octubre de 2001, el Sr. Evans también recibió la medalla de la NASA por servicios públicos distinguidos, el galardón más importante que se concede a los ciudadanos no estadounidenses. El administrador de la NASA, Dan Goldin, entregó al Sr. Evans la medalla como reconocimiento de sus notables esfuerzos para fomentar los vínculos entre los programas espaciales de los Estados Unidos y el Canadá. Durante una carrera que ha consagrado 35 años de dedicación al Programa Espacial del Canadá, el Sr. Evans jugó un papel decisivo en las negociaciones sobre la función del Canadá en la ISS. Fue también arquitecto clave del Programa Espacial del Canadá, el Programa del RADARSAT, que dio lugar al primer satélite de teleobservación del Canadá, el Programa de Astronautas del Canadá, así como la legislación que creó la CSA. Nominado Presidente de la CSA en 1994, el Sr. Evans se jubiló de la administración pública canadiense el 21 de noviembre de 2001.

d) Certificación 9002 de la Organización Internacional de Normalización para el laboratorio David Florida

30. El laboratorio David Florida de la CSA, la entidad nacional del Canadá para el montaje, la integración y la realización de ensayos medioambientales de los satélites y otros aparatos basados en el espacio, recibió la certificación ISO 9002 en 2001. La certificación de la ISO es una norma técnica aceptada internacionalmente para gestionar todos los procesos que afectan a la capacidad de una organización de satisfacer los requisitos del cliente para lograr un servicio de calidad. La certificación ISO 9002 demuestra el empeño del laboratorio David Florida de prestar a sus clientes el mejor servicio posible.

8. Actividades previstas para 2002

a) Estación Espacial Internacional

31. El lanzamiento de otra de las contribuciones del Canadá a la ISS, a saber, el sistema de base móvil, está previsto en mayo de 2002. El sistema de base móvil brinda una plataforma de trabajo y medios de almacenamiento móviles a los astronautas en los paseos espaciales. Habida cuenta de que el sistema de base móvil cuenta con cuatro estructuras de enganche, puede servir simultáneamente de base

tanto al Canadarm2 como al manipulador de precisión para fines especiales. El Sistema de Base Móvil se deslizará por unos carriles montados a todo lo largo de la estación, facilitando así la construcción y el mantenimiento de la estructura.

32. Se espera que el manipulador de precisión para fines especiales se lance a la Estación Espacial Internacional en 2003 ó 2004. El manipulador de precisión para fines especiales es un instrumento esencial para mantener y prestar servicio a la ISS. Equipado con un doble brazo que le da mayor flexibilidad, desmontará y repondrá pequeños componentes en el exterior de la ISS, para lo que se requiere una gran precisión. Puede ajustar automáticamente sus movimientos cuando detecta diversas fuerzas y movimientos sobre la carga útil, garantizando así una delicada manipulación.

b) El primer microsatélite de Canadá

33. El experimento sobre la microvariabilidad y la oscilación estelar comprenderá el primer microsatélite de Canadá, que pesa tan sólo 50 kg. El experimento será el telescopio espacial astronómico más pequeño del mundo, capaz de medir la edad de las estrellas de nuestra galaxia y tal vez incluso desvelar los misterios del universo. El lanzamiento del microsatélite está previsto para octubre de 2002.

c) Lanzamiento de SCISAT-1 y del experimento de química atmosférica en 2002

34. Prosigue la labor relacionada con el SCISAT-1 y su misión científica, es decir, el experimento de química atmosférica, que estudiará el agotamiento del ozono en la atmósfera. El SCISAT-1 ampliará nuestros conocimientos de los procesos químicos que rigen la distribución del ozono en la atmósfera terrestre, especialmente a latitudes altas, haciendo particular hincapié en los procesos que se producen en Canadá y en el Ártico.

d) Satélite para el estudio del medio ambiente (ENVISAT)

35. El satélite para el estudio del medio ambiente (ENVISAT) es el sucesor de los anteriores satélites de observación de la Tierra que creó la ESA, a saber, el ERS-1 y el ERS-2, y a los que el Canadá realizó contribuciones notables. ENVISAT garantiza la continuidad de las imágenes radáricas y será muy utilizado por los usuarios canadienses, junto con los datos facilitados por nuestro propio RADARSAT-1 y, próximamente, por RADARSAT-2. Se espera que el satélite sea lanzado a principios de 2002 desde Kourou (Guyana Francesa).

e) Trabajo en curso sobre RADARSAT-2

36. El RADARSAT-2, el satélite canadiense de observación de la Tierra de la próxima generación, que actualmente construye la empresa MacDonald Dettwiler and Associates y cuyo lanzamiento está previsto para comienzos de 2003, fortalecerá aún más la capacidad del Canadá de suministrar imágenes precisas para satisfacer las nuevas necesidades de los clientes y, al mismo tiempo, de cumplir el compromiso contraído en virtud de la Carta Internacional sobre el Espacio y los Grandes Desastres frente a los organismos de socorro y las organizaciones de gestión de actividades en caso de desastre.

Eslovaquia

[Original: inglés]

1. El 13 de septiembre de 2000, el Gobierno de la República Eslovaca decidió apoyar la participación de la Comisión de Investigación y Utilización del Espacio con Fines Pacíficos, análoga a los organismos espaciales de otros países, y de las instituciones nacionales de investigación en todas las actividades de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos y demás organizaciones internacionales relacionadas con las investigaciones espaciales y la utilización con fines pacíficos, para el desarrollo de la humanidad, de los resultados de esas investigaciones. El Gobierno también expresó su apoyo a la participación de las instituciones de investigación eslovacas en los proyectos realizados en la ISS. La creación de la Comisión de Investigación y Utilización del Espacio con Fines Pacíficos en Eslovaquia se anunció oficialmente en el documento A/AC.105/752/Add.3.

2. El 10 de diciembre de 2001, la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció a nivel internacional las actividades de las instituciones de investigación espacial de la República Eslovaca, al acordar que el país se convirtiera en miembro de pleno derecho de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos.

3. Los siguientes proyectos nacionales o de colaboración internacional fueron ejecutados en 2001 por institutos de investigación de la Academia Eslovaca de Ciencias y universidades activas en la esfera de las investigaciones espaciales.

1. Meteorología espacial

Proyecto: **Aplicaciones de la información obtenida por satélite para la previsión y vigilancia de inundaciones**

Institución encargada: **Instituto Eslovaco de Hidrometeorología, Bratislava**

4. El Instituto Eslovaco de Hidrometeorología, en el marco de su cooperación con la EUMETSAT, ha iniciado los preparativos de un proyecto para utilizar datos obtenidos por satélite en el servicio de alerta hidrológica. Se estableció un grupo de trabajo, integrado por representantes de los Estados miembros de la EUMETSAT y los Estados que cooperan con esa organización, al que se asignaron las siguientes tareas, que tendrán que llevarse a cabo en un futuro próximo:

a) Evaluar la situación actual de la utilización de datos obtenidos por satélite en los servicios hidrológicos operacionales de los países participantes en el proyecto;

b) Definir, en función de las necesidades comunes de los países miembros de la EUMETSAT y los países que cooperan con esa organización, el alcance del próximo proyecto, en base a cuyos resultados se habrá de apoyar la previsión y vigilancia de las inundaciones utilizando datos procedentes de satélites meteorológicos;

c) Establecer una lista de los productos finales del próximo proyecto y definir, planificar y programar todas las labores de investigación y desarrollo.

5. Las instituciones que participan en el Grupo de Trabajo son las siguientes:
 - a) EUMETSAT (apoyo administrativo y científico de los cuatro países miembros (Alemania, Francia, Italia y Suiza));
 - b) Servicio Meteorológico e Hidrológico de Croacia (miembro del proyecto);
 - c) Servicio Meteorológico de Hungría (miembro del proyecto);
 - d) Instituto Eslovaco de Hidrometeorología (miembro del proyecto);
 - e) Instituto Polaco de Meteorología e Hidrología (miembro del proyecto).
6. El proyecto pertenecerá al grupo de proyectos del Servicio de Aplicaciones de Satélites (SAF). El objetivo general de los proyectos del SAF es aprovechar mejor los datos obtenidos por satélite en diversas aplicaciones e investigaciones meteorológicas e hidrológicas. El proyecto propuesto aportará beneficios en la esfera de los estudios atmosféricos e hidrosféricos, con la utilización de mediciones por satélite y asimilación de datos satelitales en la hidrología y el desarrollo y perfeccionamiento de modelos y procedimientos hidrológicos que se utilizan para pronosticar y vigilar inundaciones peligrosas.
7. El Instituto Eslovaco de Hidrometeorología organizó en Bratislava, del 29 al 31 de agosto de 2001, el cuarto foro de la EUMETSAT para usuarios de Europa central y oriental. El foro tuvo mucho éxito.
8. El curso de capacitación de la Segunda Generación del satélite meteorológico geoestacionario (Meteosat) (MSG), la EUMETSAT y el Instituto Eslovaco de Hidrometeorología para participantes de Europa central y oriental se celebró en Bratislava del 6 al 8 de marzo de 2001. Las disertaciones científicas versaron sobre sistemas satelitales, modelos conceptuales, detección de las radiaciones, el concepto del SAF, el satélite MSG e imagerie satelital. Después de esas disertaciones teóricas se realizaron ejercicios prácticos.
9. Eslovaquia participó también en el programa de la red del SAF de la EUMETSAT.
10. El Instituto Eslovaco de Hidrometeorología ha utilizado continuamente en sus actividades operacionales, durante más de 16 años, imágenes obtenidas del satélite geoestacionario Meteosat y otros satélites. El Instituto emplea datos del Meteosat y otros satélites en sus actividades operacionales de predicción, así como en sus programas de investigación. Para mantener esta continuidad, está previsto que se utilicen datos del satélite después de su lanzamiento.

2. Teleobservación

- a) **Proyecto:** **Programa nacional de cooperación para evaluar y vigilar los efectos de la contaminación atmosférica en los bosques**

Institución encargada: **Instituto de Investigaciones Forestales, Zvolen**

Mapas temáticos satelitales de los cambios en la salud de los bosques

11. En Eslovaquia, la metodología para detectar los cambios en la salud de los bosques se desarrolló sobre la base de los datos del instrumento de cartografía temática del Satélite de Teleobservación Terrestre (Landsat). Se realizó una clasificación de 1990 a 1996 y otra de 1996 a 1998, utilizando un algoritmo de detección de los cambios. Los resultados se integraron en mapas temáticos, a una escala de 1:500.000, de la evolución de los daños forestales en el país. El mapa temático producido se divide en seis clases según una puntuación Z.

Desarrollo de una metodología para procesar datos satelitales de alta resolución

12. Se desarrolló una metodología de corrección geométrica, clasificación de la composición de las especies de árboles, patología forestal y detección de los cambios utilizando el satélite IKONOS en un territorio modelo de las montañas del Bajo Tatra. Los resultados, basados en análisis espectrales de los datos derivados de las imágenes, mostraron que las posibilidades de clasificar los daños forestales y la composición de las especies de árboles eran más bien escasas. Si se aplica a la información de las imágenes un procesamiento orientado a objetos y se tienen en cuenta las características “intrínsecas” de las imágenes, como el color, la textura y la forma, es posible realizar otras investigaciones.

Creación de una biblioteca de curvas espectrales derivadas de datos hiperespectrales obtenidos por satélite o desde el aire para clasificar los daños forestales

13. Con el espectrorradiómetro LI-COR 1800, se realizó un conjunto de mediciones espectrales de las hojas sanas y dañadas del abeto rojo (*Picea abies*) y la haya (*Fagus sylvatica*). De los análisis de los datos espectrales se desprende la posibilidad de separar los árboles sanos de los dañados y distinguir entre sí las clases de daños iniciales de la patología forestal.

- b) **Proyecto:** **Inventario, análisis y evaluación, mediante datos obtenidos por satélite, de los cambios en el paisaje**

Institución encargada: **Instituto de Geografía de la Academia Eslovaca de Ciencias, Bratislava**

14. Durante los tres últimos años, las actividades de investigación del Instituto de Geografía de la Academia Eslovaca de Ciencias en la esfera de la teleobservación y los sistemas de información geográfica (SIG) se han concentrado en inventarios, análisis y evaluaciones de los cambios en el paisaje.

15. Uno de los logros más importantes ha sido el desarrollo y la aplicación práctica de un enfoque metodológico de la identificación, el análisis y la evaluación de los cambios en el paisaje de los territorios de cuatro países miembros del programa de asistencia a los países solicitantes de Europa central en sus

preparativos para ingresar en la Unión Europea (Phare) (Hungria, la República Checa, la República Eslovaca y Rumania). Se identificaron los cambios a nivel nacional mediante las imágenes satelitales del instrumento cartográfico temático del Landsat y el analizador multispectral (MSS), aplicando las bases de datos CORINE de la cubierta terrestre en el caso de dos horizontes cronológicos, a saber, finales del decenio de 1970 y comienzos del de 1990, en el segundo nivel jerárquico. Sobre la base de la causalidad identificada, los cambios en el paisaje se agruparon en siete tipos: intensificación de la agricultura; extensificación de la agricultura; urbanización-industrialización; ampliación de la extracción minera o agotamiento de los recursos naturales; forestación; deforestación; y otros efectos antropogénicos. Los resultados de esos grupos se presentaron en forma de cuadros y mapas de contingencia que mostraban la distribución espacial de los cambios.

16. Los cambios más pronunciados en Eslovaquia consistieron en una disminución de la cubierta forestal en 94.935 hectáreas y de las zonas agrícolas heterogéneas en 18.451 hectáreas; las zonas de transición de bosques y matorrales y las zonas urbanizadas se ampliaron en unas 13.107 y 14.990 hectáreas, respectivamente.

17. La evaluación de los cambios identificados mediante un marco de fuerzas motrices-presiones-estados-impactos-respuestas se basó en un análisis de las relaciones entre los sistemas ambiental y humano. Se trató de una de las tareas del consorcio sobre el enlace tópico relativo a la cubierta terrestre, de Phare, y estuvo integrado por el Instituto de Geografía de la Academia Eslovaca de Ciencias, de Bratislava, el Instituto Geológico de Rumania, de Bucarest, y HMIT Baltic, de Vilna, y coordinado por la empresa GISAT de Praga.

3. Física espacial

18. En Eslovaquia se hallan en curso diversas actividades relacionadas con la física espacial, que se llevan a cabo sobre todo en cuatro instituciones: el Instituto de Física Experimental de la Academia Eslovaca de Ciencias en Košice, en cooperación con la Universidad Técnica de Košice, la Universidad de P. J. Šafárik en Košice y la Universidad Técnica de Zvolen; el Instituto de Astronomía de la Academia Eslovaca de Ciencias en Tatranska Lomnica; el Instituto Geofísico de la Academia Eslovaca de Ciencias en Bratislava; y la Facultad de Matemáticas, Física e Informática de la Universidad Comenio de Bratislava.

19. Las investigaciones se centran en la dinámica del plasma y las partículas energéticas en la magnetosfera de la Tierra y cerca de sus regiones fronterizas, los procesos físicos en el espacio interplanetario y el Sol, y los rayos cósmicos y su modulación.

20. Entre las actividades que tuvieron lugar en 2001, por lo menos tres revisten particular importancia. Se trata de las actividades experimentales y el análisis de los datos de instrumentos diseñados, construidos y ensayados en los laboratorios participantes en Eslovaquia, instrumentos que se utilizan en el espacio a bordo de satélites y en la ISS.

- a) **Proyecto:** **Análisis de experimentos con partículas energéticas en cuatro satélites del proyecto Interball**

Institución encargada: **Instituto de Física Experimental de la Academia Eslovaca de Ciencias, Košice**

21. El proyecto se basa en un conjunto amplio de datos, consistente en casi cinco años de mediciones continuas de las partículas energéticas con los instrumentos DOK2 y DOKS a bordo de los dos satélites principales Interball 1 y 2, así como de los subsatélites Magion 4 y 5, en que se tienen en cuenta diversas características de los iones y electrones con una energía que va de ~20 keV a 600 keV en los límites de la magnetosfera y cerca de esos límites. Las principales actividades consistieron en un análisis de la distribución angular y los espectros energéticos de los electrones y los iones dentro de la lámina magnética, en la cola magnética, en las regiones aurorales y en la región corriente arriba de la onda de choque de la Tierra. En base a los datos, se estudiaron los mecanismos de aceleración y transporte de partículas. Los conjuntos de datos son los más amplios que se hayan obtenido hasta la fecha en Eslovaquia en materia de física espacial. Se han hecho estudios monográficos detallados, estudios estadísticos sistemáticos y estudios comparados con otras mediciones satelitales, por ejemplo, las del satélite POLAR de los Estados Unidos. El proyecto se ejecuta en cooperación con varios laboratorios extranjeros.

- b) **Proyecto:** **Medición de partículas energéticas con el satélite CORONAS F**

Instituciones encargadas: **Instituto de Física Experimental de la Academia Eslovaca de Ciencias, Košice y Universidad Técnica de Zvolen**

22. El 31 de julio de 2001 se lanzó de Plesetsk (Federación de Rusia) el satélite CORONAS F a una órbita polar de baja altitud. Sus principales objetivos eran realizar estudios de la emisión corpuscular y electromagnética del Sol y de la actividad solar. Uno de los instrumentos a bordo del satélite es el de neutrones y gammas solares (SONG), diseñado, construido y ensayado en el Instituto de Física Experimental de la Academia Eslovaca de Ciencias, en cooperación con la Universidad de Moscú. Continuamente se realizan mediciones de alta resolución temporal y energética. El instrumento suministra datos importantes para el estudio de los efectos de la meteorología espacial, los modelos de la radiación cerca de la Tierra, las erupciones solares y los procesos no estacionarios en el espacio interplanetario y cerca de la Tierra (por ejemplo, el efecto Forbush de los rayos cósmicos, que brinda la posibilidad de hacer comparaciones con las mediciones de los rayos cósmicos realizadas en la Tierra mediante monitores de neutrones).

c) Proyecto: Vigilancia de la radiación en la Estación Espacial Internacional

Instituciones encargadas: Instituto de Física Experimental de la Academia Eslovaca de Ciencias, Košice e Instituto Geofísico de la Academia Eslovaca de Ciencias, Bratislava

23. El 27 de noviembre de 2001, la Universidad de Moscú entregó al módulo ruso de la ISS el primero de los complejos de medición SCORPION. La primera participación de las instituciones de Eslovaquia, consistió en instalar en la ISS, en el bastidor del complejo SCORPION, una pila de detectores pasivos de estado sólido. Su objetivo es medir los productos secundarios creados por los rayos cósmicos primarios y otros elementos constitutivos de la radiación corpuscular en la ISS. La evaluación de las trazas ionizantes se hará en el Instituto de Física Experimental de la Academia Eslovaca de Ciencias, cuando la pila retorne a la Tierra en el primer semestre de 2002.

24. Muchas más actividades relacionadas con la física espacial se realizaron en Eslovaquia en 2001, como la puesta en marcha en el Instituto Geofísico de la Academia Eslovaca de Ciencias de un proyecto de cuantificación del acoplamiento del viento solar y la magnetosfera, coordinado por el Instituto Internacional de Ciencias Espaciales en Berna (Suiza) (modelización de las tormentas magnéticas con respecto a su variabilidad en la meteorología espacial); una iniciativa para distribuir en red en tiempo real las mediciones del detector de neutrones de Lomnický štít (<http://neutronmonitor.ta3.sk>); la participación de científicos y técnicos eslovacos en equipos internacionales de física espacial cuyo trabajo se relaciona con satélites y sondas espaciales (tanto evaluación de datos como diseño de nuevos instrumentos); y el inicio de las labores relacionadas con el tema multidisciplinario de la influencia de determinados parámetros físicos en las actividades de las personas a altitudes aeronáuticas o en el espacio en órbitas bajas, con la participación conjunta del Hospital Militar de Košice y el Instituto de Física Experimental de la Academia Eslovaca de Ciencias de Košice, entre otros.

4. Biología y medicina espaciales

a) Proyecto: Mecanismos de adaptación neuroendocrina, cardiovascular y metabólica a la microgravedad simulada

Instituciones encargadas: Instituto de Endocrinología Experimental de la Academia Eslovaca de Ciencias, Bratislava y Facultad de Medicina, Lyon (Francia)

25. El encamamiento en posición inclinada cabeza abajo ha sido un modelo comúnmente utilizado para simular los efectos de la ingravidez. Se han realizado estudios de encamamiento en posición inclinada de duración variable, que han permitido ampliar los conocimientos de la influencia de la microgravedad, sobre todo respecto de las alteraciones del sistema cardiovascular. En las investigaciones anteriores de Eslovaquia sobre vuelos espaciales breves y el encamamiento en posición inclinada, se determinó que, en una misma persona, la respuesta neuroendocrina y metabólica a diversos factores de tensión difería de las respuestas obtenidas en condiciones de gravedad normales. Es necesario que para los vuelos espaciales prolongados o las estancias en la ISS se pueda predecir la respuesta del

cuerpo humano a diferentes factores de tensión durante el proceso de adaptación a la ingravidez, utilizando los resultados de las observaciones realizadas con personas expuestas a una situación de microgravedad simulada.

26. El objetivo general de la propuesta es investigar la respuesta neuroendocrina, cardiovascular, metabólica e inmunológica a factores de tensión mentales y somáticos que actúan por diferentes mecanismos (metabólicos, cardiovasculares, físicos) durante el encamamiento en posición inclinada de duración variable con las que se simula una situación de microgravedad. Se supone que las respuestas a los estímulos que producen tensión se determinan durante el período anterior al encamamiento y después de diversos intervalos de encamamiento en posición inclinada.

27. Los resultados de esos estudios deberían permitir una nueva interpretación de la relación entre los mecanismos circulatorios, neuroendocrinos y metabólicos que intervienen en los cambios de adaptación durante una situación de microgravedad y brindar medios para compensar o prevenir situaciones perjudiciales.

28. La colaboración entre el Instituto de Endocrinología Experimental de la Academia Eslovaca de Ciencias y la Facultad de Medicina de Lyon (Francia) facilitó la participación del Instituto en los proyectos de la Agencia Espacial Europea (ESA) sobre los efectos de la exposición del ser humano al encamamiento de larga duración (90 días). Participaron en el proyecto no sólo científicos de los países miembros de la ESA, sino también equipos de investigación de los Estados Unidos (NASA) y el Japón (Organismo Nacional de Actividades Espaciales). En el Instituto de Endocrinología Experimental de la Academia Eslovaca de Ciencias se determinan las catecolaminas urinarias y del plasma y sus metabolitos.

b) Proyecto: Respuesta del cuerpo humano a diferentes cargas durante los vuelos espaciales de larga duración en la ISS (prueba endocrina 2)

Instituciones encargadas: Instituto de Endocrinología Experimental de la Academia Eslovaca de Ciencias, Bratislava e Instituto de Problemas Biomédicos de la Academia de Ciencias de Rusia, Moscú

29. El objetivo del proyecto es estudiar la respuesta neuroendocrina, metabólica y cardiovascular de los astronautas a diferentes cargas durante los vuelos espaciales de larga duración y el proceso de adaptación de las funciones fisiológicas, a fin de determinar los posibles efectos negativos en el cuerpo humano de la permanencia en el espacio y prevenirlos.

30. En los estudios previos con astronautas eslovacos durante el programa Štefánik se encontraron diferencias importantes en la reacción neuroendocrina a diversas cargas durante las misiones espaciales de corta duración, en comparación con la situación anterior y posterior a los vuelos: una respuesta exagerada de las hormonas de tensión durante los ejercicios físicos y las situaciones de tensión mental y una disminución de la respuesta contrarreguladora a la reducción del azúcar en la sangre, que es esencial para el buen funcionamiento del cerebro. Esas alteraciones pueden deberse a una reacción del sistema neuroendocrino a un cambio drástico en la gravedad y sería necesario aclarar los efectos crónicos de la ingravidez.

31. En una mayoría de los estudios anteriores realizados durante las misiones espaciales de larga duración, los datos con que se describía el nivel de hormonas y metabolitos y los parámetros del equilibrio de los humores orgánicos, se obtuvieron en condiciones de uniformidad. Cabe presumir que se utilizaron cargas funcionales para estudiar los cambios en el sistema cardiovascular (como los cambios en el ritmo cardíaco, la presión sanguínea y la resistencia vascular periférica) y no se reunieron datos sobre los cambios en las hormonas y los metabolitos, que permiten determinar el nivel de la carga, el intervalo de tolerancia a la carga, la capacidad de adaptación a la carga y la capacidad del cuerpo de hacer frente a las exigencias físicas y mentales de la vida a bordo de la ISS, con un aumento de las posibilidades de que se presenten situaciones graves imprevistas, que pueden generar tensión en el cuerpo de los astronautas.

32. Con el presente proyecto se establecerán ensayos de las funciones dinámicas para evaluar las respuestas fisiológicas en el período previo a un vuelo espacial, al comienzo de un vuelo, después de cuatro meses de vuelo y durante el período de readaptación que sigue al aterrizaje. Los ensayos se relacionan con la respuesta neuroendocrina, circulatoria y metabólica al ejercicio físico, la sensibilidad a la insulina, el rendimiento mental y la activación neuroendocrina y cardiovascular conexas durante todos los períodos, así como la respuesta a las pruebas ortostáticas durante los períodos anteriores y posteriores a los vuelos.

33. Los resultados que se obtengan ampliarán los conocimientos de la adaptación fisiológica a los vuelos espaciales y permitirán evaluar la capacidad del cuerpo humano de responder adecuadamente a diferentes situaciones de tensión. Gracias a esos conocimientos integrados, se podrán predecir posibles problemas y planificar respuestas adecuadas a las situaciones que pudieran surgir en las misiones de larga duración.

34. El 27 de abril de 2001, el Instituto de Endocrinología Experimental de la Academia Eslovaca de Ciencias y el Instituto de Problemas Biomédicos del Centro Estatal de Investigaciones de la Academia de Ciencias de Rusia firmaron un acuerdo de colaboración. Utilizando los instrumentos de PLASMA 03 se pueden estudiar las respuestas neuroendocrinas al trabajo y determinar las cargas metabólicas y físicas con la participación de científicos de ambas instituciones. El Instituto de Endocrinología Experimental de la Academia Eslovaca de Ciencias también participará en las investigaciones habituales de la situación sanitaria de los astronautas antes de los vuelos espaciales, durante vuelos espaciales de corta o larga duración y durante el período posterior a un vuelo. Esas investigaciones están ya en curso.

- c) **Proyecto:** **Influencia de la microgravedad simulada en las respuestas posturales humanas a la estimulación sensorial**

Institución encargada: **Instituto de Fisiología Normal y Patológica de la Academia Eslovaca de Ciencias, Bratislava**

35. El objetivo del proyecto era investigar el papel de la interacción sensorial alterada en la inestabilidad postural después de un vuelo espacial para evaluar el “reequilibrio” de las aportaciones vestibulares y somatosensoriales mediante respuestas posturales a la estimulación vestibular galvánica y muscular vibratoria.

36. Los datos de las pruebas sobre el equilibrio de un astronauta eslovaco, registrados después de un corto vuelo espacial, se analizaron en relación con la inestabilidad postural transitoria después de un aterrizaje. Los resultados confirmaron que el equilibrio inestable después de un vuelo espacial se debe probablemente a la alteración de la interacción sensorial en una situación de microgravedad. Sobre la base de esos resultados, se introdujo una mejora en el ensayo del equilibrio galvánico para estimar la alteración del peso de las aportaciones vestibulares al control del equilibrio humano durante la readaptación a las condiciones en la Tierra.

- d) **Proyecto:** **Cambios en las funciones del sistema neuroendocrino durante la exposición a situaciones simuladas de microgravedad e hipergravedad**

Instituciones encargadas: **Instituto de Endocrinología Experimental de la Academia Eslovaca de Ciencias, Bratislava, Instituto de Zoobioquímica y Zoogenética Animales de la Academia Eslovaca de Ciencias, Ivanka pri Dunaji e Instituto de Metrología de la Academia Eslovaca de Ciencias, Bratislava**

37. Con el proyecto propuesto se realizará una serie de experimentos con ratas expuestas a hipocinesia durante diversos períodos (hipocinesia con suspensión de la cola, limitación de la movilidad) y se extraerán muestras de sangre durante la hipocinesia utilizando una cánula, así como se determinarán los valores de hormonas, neurotransmisores y metabolitos en el plasma. Se tiene la intención de medir, a determinados intervalos y en órganos y tejidos aislados, el contenido de neurotransmisores y hormonas, la producción de hormonas, la actividad de las enzimas que actúan en la producción de neurotransmisores y la expresión genética para codificar esas enzimas. Se determinará la respuesta del sistema neuroendocrino (cambios de la catecolamina, la corticosterona, la prolactina y la hormona del crecimiento). Los resultados se utilizarán para evaluar la capacidad del cuerpo de superar diversas cargas de tensión.

38. Se proponen observaciones similares de un grupo de animales expuestos a la hipergravedad durante un período breve (utilizando la centrifugadora del Instituto de Zoobioquímica y Zoogenética de la Academia Eslovaca de Ciencias), de modo que se simule una carga de gravedad durante el despegue o el aterrizaje de una nave espacial (de 6 a 8 G). También se proyectan estudios de adaptación a una hipergravedad de 2 G por un período de dos semanas, simulando el proceso de readaptación posterior a un vuelo.

39. Los resultados de esos experimentos son importantes para comprender los mecanismos del cambio de actividad del sistema neuroendocrino y los procesos metabólicos observado después de los vuelos espaciales en los seres humanos y los animales de experimentos, así como para distinguir entre los efectos específicos de la microgravedad y la hipergravedad durante el aterrizaje y la readaptación a las condiciones de gravedad en la Tierra después de un vuelo espacial.

40. En 2001, los estudios se concentraron en la construcción de un elemento de equipo electrónico de extracción múltiple de sangre con mando telemétrico para pequeños animales experimentales expuestos a la hipergravedad en una centrifugadora. Se colocó un par de ratas en una caja que giraba en una centrifugadora con una sobrecarga gravitacional máxima de 6 G. El equipo constaba de un transmisor telemétrico (colocado fuera de la sala de la centrifugadora) y un receptor. El transmisor y el receptor estaban equipados con microcomputadoras. Se instaló en la caja giratoria un receptor en miniatura, conectado a una unidad de mando y suministro de corriente accionada por la microcomputadora. Cuatro motores de velocidad gradual con rotores activos accionaban cuatro pares de jeringas, de los que tres se utilizaron para extraer sangre y uno para sacar el líquido no activo de las tuberías. También se pudo medir la fuerza gravitatoria instantánea con un transductor acelerométrico colocado cerca de la caja y transmisión telemétrica de los datos. Esta toma de muestras de sangre con mando telemétrica permite estudiar los efectos selectivos de la hipergravedad durante la centrifugación. Sirve también para estudiar los efectos de la microgravedad en el cuerpo del animal durante los vuelos espaciales en la ISS.

- e) **Proyecto:** **Estudio de osteodistrofias, anormalidades en la formación de las cáscaras de los huevos y procesos reproductivos y adaptativos en la codorniz japonesa en condiciones de hipodinamia, hipergravedad y microgravedad**

Institución encargada: **Instituto de Zoobioquímica y Zoogenética de la Academia Eslovaca de Ciencias, Ivanka pri Dunaji**

41. El proyecto representa la continuación de las investigaciones de embriogénesis de las codornices japonesas en situación de ingravidez realizadas con buenos resultados sobre la estación espacial orbital Mir. El objetivo del proyecto fue obtener nuevos datos acerca de los efectos de la hipodinamia, la hipergravedad y la microgravedad en las codornices que pudieran servir en el futuro como enlace heterotrófico superior en ecosistemas autónomos cerrados durante estancias prolongadas de seres humanos en las estaciones orbitales y planetarias.

42. Se modificó el método de crianza de los polluelos de codorniz japonesa en condiciones simuladas de ingravidez e hipodinamia desde el primer día tras su eclosión. Con este método, se estudió en tres análisis idénticos la capacidad de adaptación de los polluelos de uno, dos y tres días de edad a una hipodinamia continua de dos semanas. Como no se encontró ninguna diferencia entre los resultados, se tomó la decisión de proceder con un ensayo experimental del desarrollo posembriónico de las codornices hembra en condiciones de hipodinamia, desde los 2 hasta los 56 días de edad. Para estudiar las diferencias entre el desarrollo de las codornices criadas en condiciones de hipodinamia y el de las criadas en condiciones de control se utilizaron métodos morfológicos y fisiológicos.

43. Los conocimientos obtenidos podrían aplicarse al estudio del desarrollo posnatal inicial de las codornices japonesas en condiciones de microgravedad. El modelo estacionario de cría de codornices japonesas en condiciones de ingravidez simulada representa una alternativa real a la cría de codornices en una situación de microgravedad generada por centrifugación. Sin embargo, no se puede construir una centrifugadora del tamaño requerido, debido al espacio limitado a bordo de las estaciones espaciales en un futuro próximo.

f) Proyecto: Acumulación y persistencia de lesiones citogenéticas causadas por la radiación y otros factores de los vuelos espaciales

Institución encargada: Instituto de Biología Celular y Molecular de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Šafárik, Košice

44. El proyecto se basa en estudios anteriores, en que se demostró la acumulación de lesiones citogenéticas latentes en los tejidos de proliferación lenta (hígado, riñón), dada una exposición continua de los animales a la radiación ionizante. El objetivo del proyecto es estudiar en experimentos modelo, la posibilidad de que otros factores de los vuelos espaciales, como la hipergravitación, la vibración y la hipocinesia - induzcan lesiones latentes y las acumulen. Con respecto a los vuelos espaciales de larga duración, puede revestir especial importancia el estudio de la posibilidad de una transferencia transgeneracional de las lesiones latentes a la progenie de los sujetos expuestos.

45. Se han iniciado conversaciones sobre una cooperación con los científicos del Instituto de Criología de la Academia de Ciencias de Ucrania respecto del análisis de la estructura del ADN (ácido desoxirribonucleico) entre los sujetos expuestos y su progenie.

46. Se estudiaron las lesiones latentes en el hígado de ratas macho irradiadas con rayos gamma, así como de su progenie. Las lesiones latentes se manifestaron después de estimular la división celular por hepatectomía parcial, tras la cual se observaron en el hígado en proceso de regeneración de la progenie cambios citogenéticos similares a los observados en los progenitores irradiados (disminución de la actividad mitótica, aumento de la frecuencia de las aberraciones cromosómicas, etc.), pero la magnitud de esos cambios fue menor que en la generación progenitora.

Francia

[Original: francés]

1. Las actividades espaciales de Francia se orientan principalmente a reaccionar ante los acontecimientos importantes en el entorno internacional. El objetivo del Centro Nacional de Estudios Espaciales (CNES) en los próximos años es por ello lograr que los resultados de las actividades espaciales contribuyan más a satisfacer las necesidades de la sociedad. Con respecto a la vigilancia del medio ambiente y la gestión de actividades en caso de desastres naturales, por ejemplo, se hará hincapié en mejorar la utilización de los medios existentes y crear medios futuros para la observación de la Tierra.

1. Avances más importantes de los principales programas espaciales en 2001

a) Transporte espacial

2. Se está perfeccionando el vehículo de lanzamiento Ariane para que pueda poner 10 toneladas en órbita geostacionaria y tenga capacidad para misiones múltiples mediante el re-encendido de su etapa superior. Estas mejoras podrán comenzar a utilizarse a partir de 2002.

b) Observación de la Tierra

i) *Satélite de observación de la Tierra SPOT 5*

3. Los ensayos de homologación del satélite avanzan según lo previsto y se proyecta lanzarlo en abril de 2002. El satélite lleva un instrumento geométrico de alta resolución y un nuevo sistema estereoscópico de generación de imágenes, que permitirá la modelización tridimensional del terreno captado. Por las diversas aplicaciones que se les puede dar, estos instrumentos resultan indispensables para mejorar los pronósticos y el tratamiento de los datos relacionados con la vigilancia y la seguridad medioambientales.

ii) *Demeter*

4. El satélite Demeter es el primero de la serie de microsátélites Myriade construida por Francia (por conducto del CNES) para misiones de demostración científica o tecnológica. Está concebido para medir los campos electromagnéticos emitidos durante terremotos y se utilizará para vigilar fenómenos volcánicos y sísmicos. La carga útil, que se está terminando en la actualidad, se entregará en junio de 2002, para lanzarse a finales de 2003.

iii) *Interferómetro de sondeo atmosférico infrarrojo (IASI)*

5. El Interferómetro de sondeo atmosférico infrarrojo (IASI) se utilizará en los satélites meteorológicos operacionales (METOP), pues su tecnología avanzada permite mediciones de la temperatura y la humedad con resolución vertical de y una precisión de un grado K y de un 10% de humedad. La entrega del primer modelo de vuelo está prevista en 2003.

iv) *Minisatélites Pléiades*

6. Se trata de un sistema de constelación para la observación de la Tierra consistente en dos minisatélites ópticos (Pléiades) y cuatro minisatélites de radar

(Cosmo-Skymed), cuyo lanzamiento está previsto para 2006 y años posteriores. Este sistema de sensores múltiples es resultado de un acuerdo intergubernamental para la observación de la Tierra en Francia e Italia, destinado en particular a satisfacer las necesidades expresadas por los usuarios en ámbitos como la cartografía, la agricultura, la silvicultura, las aplicaciones marinas y el aprovechamiento del suelo.

v) *Minisatélite Jason*

7. El minisatélite Jason, que utiliza la primera plataforma Protéus, se concibió para la observación oceanográfica y se lanzó sin problemas el 7 de diciembre de 2001. Reemplazará al TOPEX/Poseidon, cuyos datos son utilizados por más de 400 usuarios. Estos dos proyectos son resultado de la cooperación entre Francia y los Estados Unidos. El satélite fue puesto en la órbita elegida con notable precisión. Todas las operaciones de control indican que la plataforma, la carga útil y la estación terrestre funcionan a la perfección.

vi) *Minisatélite Megha-Tropiques*

8. El minisatélite Megha-Tropiques fue construido por Francia en cooperación con la India y está destinado a estudiar el ciclo hídrico y los intercambios térmicos en la región intertropical, con miras a contribuir a la predicción de ciclones. El satélite consta de una plataforma Protéus (construida por el CNES) y de una carga útil compuesta de tres instrumentos: Madras (radiómetro explorador de microondas de frecuencia múltiple), construido por la Organización de Investigación Espacial de la India (ISRO), Saphir (radiómetro de microondas para el sondeo de la humedad) y Scarab (instrumento de medición de la energía), estos últimos suministrados por Francia.

c) Navegación y telecomunicaciones

i) *Sistema de navegación Galileo*

9. El sistema de navegación Galileo es compatible y complementario con el Sistema mundial de determinación de la posición (GPS) de los Estados Unidos y está destinado principalmente a un grupo amplio de usuarios. Dada la precisión, integridad y disponibilidad permanente de la señal, sus aplicaciones de interés para la comunidad serán diversas y podrían abarcar la navegación aérea, la determinación de la posición en sistemas de transporte por carretera, ferroviario y marítimo, las operaciones de salvamento y todas las aplicaciones relacionadas con la asistencia sanitaria y humanitaria. El proyecto es resultado de una iniciativa de la Unión Europea y la ESA. El CNES y la industria francesa se ocupan de la etapa de definición, y Francia es uno de los principales contribuyentes financieros.

ii) *Satélite de demostración de tecnología Stentor*

10. Este satélite de demostración de tecnología se lanzará en julio de 2002. Transportará tecnologías que se han evaluado en tierra, como sistemas de propulsión por plasma, baterías de iones de litio y tubos de onda progresiva de alta tensión.

d) Exploración del espacio*i) Exploración de Marte*

11. El programa de exploración de Marte es una iniciativa de Francia y los Estados Unidos. El componente francés del programa, llamado *Mars Premier* (“Programa de recogida de muestras de Marte y de instalación de redes experimentales”, o “*Programme de retour de l'échantillons Martiens et Installation d'Expérience en Réseau*”), consta de dos elementos:

a) La fabricación y explotación de un vehículo orbital que obtendrá muestras del suelo en Marte;

b) La instalación en Marte de cuatro módulos de descenso para estudiar la geofísica y la climatología del planeta.

12. Además de estas dos misiones, Francia suministrará las cargas útiles de los vehículos orbitales y los módulos de descenso. La misión de recogida de muestras está prevista para 2011 como fecha más temprana, después de que comiencen en 2007 las etapas necesarias de validación. La misión del vehículo orbital francés de 2007 transportará e instalará cuatro módulos de descenso destinados a estudiar la estructura interna profunda de Marte, la posible existencia de agua o de hielo, y las estructuras geológicas y mineralógicas en los sitios de aterrizaje, así como a efectuar mediciones atmosféricas.

e) Vuelos tripulados

13. La astronauta francesa de la ESA Claudie Haigneré participó en una misión franco-rusa a bordo de la Estación Espacial Internacional del 21 al 31 de octubre de 2001, durante la que se realizó una docena de experimentos científicos en diferentes ámbitos (biología, fisiología, ciencias físicas y observación de la Tierra).

2. Programas de aplicaciones de la tecnología espacial**a) Vigilancia mundial del medio ambiente y la seguridad (GMES)**

14. El proyecto de vigilancia mundial del medio ambiente y la seguridad (GMES) es una iniciativa conjunta de la Comisión Europea, la ESA, organismos espaciales nacionales y fabricantes europeos. Su objetivo es satisfacer las necesidades en materia de bienestar público y las exigencias de las políticas ambientales y de seguridad.

15. El GMES guarda relación con dos aspectos principales:

a) La aplicación de los tratados internacionales sobre el medio ambiente;

b) La prevención y gestión de los riesgos naturales o industriales. Al respecto, Francia impulsó una carta internacional firmada por el CNES y la ESA, que permite la utilización coordinada de instalaciones espaciales en caso de desastre. Los organismos espaciales del Canadá y de la India, la CSA y el ISRO, se unieron a esta iniciativa, y el Organismo Nacional para el Estudio de los Océanos y la Atmósfera (NOAA) de los Estados Unidos también se ha vinculado a ella.

16. Los programas franceses de observación de la Tierra forman parte de la iniciativa del GMES.

b) Réseau Terre et Espace (Red Tierra y Espacio)

17. Una iniciativa del Ministerio de Investigación francés, llamada Réseau Terre et Espace, contribuirá a impulsar el desarrollo de las aplicaciones de la tecnología espacial para beneficio de la comunidad. Tiene por objeto elaborar, mediante la cooperación entre la industria y los científicos, nuevos proyectos de servicios que utilizarán, entre otras cosas, datos de origen espacial y medios de telecomunicación y determinación de la posición basados en el espacio para la gestión de riesgos naturales e industriales, la agricultura de precisión, la ordenación de los recursos naturales (en particular los recursos hídricos y forestales), y también para las actividades en ámbitos nuevos como la epidemiología basada en el espacio.

18. Los principales objetivos de la red son:

- a) La ordenación de los recursos renovables, el medio ambiente y el paisaje;
- b) La planificación de las infraestructuras y la seguridad del transporte;
- c) La salud y los riesgos;
- d) La educación.

En 2000 y 2001 se puso en marcha alrededor de una docena de proyectos relativos a estos asuntos.

c) Prevención y predicción de inundaciones mediante tecnología espacial (PACTES)

19. Uno de los primeros proyectos de la Red Tierra y Espacio es la prevención y predicción de inundaciones mediante tecnología espacial (PACTES) cuyo objeto es establecer un enfoque amplio y optimizado de la gestión de los riesgos de inundaciones mediante la utilización de sistemas basados en el espacio existentes y futuros. Ya desde la etapa de planificación han participado en él la industria, la comunidad científica, empresas de servicios y los usuarios finales.

d) Telemedicina

20. La telemedicina forma parte del componente correspondiente a “salud y riesgos” de la Red. Algunos estudios realizados en Francia en los últimos años indican que se han utilizado infraestructuras basadas en el espacio con fines médicos en los siguientes ámbitos:

a) La teleconsulta, en la que un equipo médico o un experto de un hospital presta asistencia a un médico para el diagnóstico y tratamiento de un paciente que se halle en una región aislada.

b) La tele-epidemiología mediante sistemas basados en el espacio que proporcionan datos sobre las condiciones locales, como el clima, la vegetación y la situación hidrológica después de un desastre natural. Estos datos, unidos a información clínica sobre personas y animales, permiten predecir y con ello prevenir las epidemias. El CNES realiza varias campañas en estos dos ámbitos en distintas partes del mundo, como la Antártida, Camboya, Senegal y Sudamérica y las emprenderá en el futuro próximo en la India.

c) La asistencia a distancia para pacientes de alto riesgo que viven en lugares aislados. El CNES ejecuta en la actualidad el proyecto DELTASS (sistemas logísticos avanzados de satélites de telemedicina para emergencias en casos de desastre) para la ESA. Este proyecto permitirá utilizar un sistema de telemedicina

transportable para transmitir información a un hospital y a un equipo médico desde el lugar de una catástrofe, en particular en los casos en que se hallen interrumpidas las comunicaciones telegráficas.

21. Además, varias organizaciones francesas, entre ellas el CNES, el Instituto Pasteur y el Instituto de Medicina y Fisiología Espaciales (MEDES), acaban de establecer el LEDA (enlace, educación, diagnóstico y asistencia), sistema de telemedicina basado en satélites y destinado a los países en desarrollo.

22. A partir de febrero de 2002, el LEDA deberá hacer posible que los profesionales de la salud de los países en desarrollo o los que trabajan en misión en el extranjero se comuniquen por medio de un sistema portátil de conexión con los satélites o de conexiones normales a Internet, en caso de que existan localmente, con un centro de información en el Instituto Pasteur de París administrado por *Médecins du Monde*. Los profesionales sanitarios de *Médecins du Monde* que trabajen en zonas remotas podrán comunicarse de este modo con expertos médicos, obtener acceso a bases de datos y procurar asistencia interactiva remota para el diagnóstico médico.

23. Además, el sistema establecido por este grupo de instituciones científicas suministra capacitación y readiestramiento a distancia. Participan también en el proyecto las organizaciones no gubernamentales *Douleurs sans frontière* (“Dolor sin fronteras”), *Formation professionnelle développement y Santé pathologie cytologie développement*.

Malasia

[Original: inglés]

1. Introducción

1. Con arreglo al Tercer plan económico a largo plazo de Malasia, la ciencia y la tecnología espaciales se definieron como uno de los componentes principales de la investigación y el desarrollo en materia científica y tecnológica que han de contribuir al desarrollo y el fomento del crecimiento económico en Malasia en los decenios venideros. Malasia tiene un compromiso con el desarrollo y el avance de las ciencias y la tecnología espaciales.

2. Con arreglo a este plan se creará un organismo espacial nacional, que administrará y coordinará todas las actividades relacionadas con el espacio.

2. Teleobservación

3. Con arreglo al Programa Nacional de Teleobservación (NRSP), Malasia inició el proyecto de ordenación de los recursos nacionales y del medio ambiente (NAREM), con el que se ha ido acelerando la utilización práctica de la teleobservación y tecnologías conexas, como los sistemas de información geográfica (SIG) y los sistemas de determinación de la posición basados en satélites. El NAREM se ocupa en la actualidad de cuestiones de interés nacional como la ordenación integrada de las zonas costeras, la ordenación integrada de las tierras altas y las islas, la clasificación de la capacidad del suelo, la gestión de actividades en casos de desastre y la vigilancia continua de las zonas protegidas.

4. Se prevé que el desarrollo de la teleobservación en Malasia, dirigido por el Centro Malasio de Teleobservación (MACRES) conste de tres etapas, a saber, el segmento de los usuarios, el terrestre y el espacial. El MACRES se halla en curso de establecer un sistema de estaciones receptoras terrestres MACRES para recibir datos de teleobservación en tiempo real obtenidos de satélites a fin de satisfacer la demanda de información actualizada a efectos de una ordenación más eficaz de los recursos naturales y del medio ambiente.

3. Tecnología de satélites

5. El primer microsatélite de Malasia, el TiungSAT-1, ha demostrado que los programas de cooperación brindan la posibilidad de capacitar a ingenieros y científicos en la concepción, fabricación, ensayo, lanzamiento y explotación de satélites con un período de desarrollo y costos reducidos.

6. Malasia ha ido acelerando también el desarrollo de tecnologías de satélites pequeños, proponiendo una constelación de satélites en órbita terrestre baja cuasiecuatorial, que consistiría en una constelación asequible de satélites pequeños que servirían para la observación de la Tierra y prestarían servicios de comunicaciones digitales para satisfacer de manera óptima las necesidades de los numerosos usuarios de Malasia.

7. Como primera etapa, por conducto de su empresa estatal Astronautic Technology (ATSB), Malasia está desarrollando conjuntamente con *Satellite Research Initiatives*, de la República de Corea, una Cámara de abertura media (MAC) y un satélite con cámara de apertura media (MACSAT). La MAC tendrá una resolución pancromática de 2,5 m y una resolución multiespectral de 5,0 m y se prevé que la carga útil agregada de la MAC y del MACSAT sea de unos 200 kg.

8. A fin de superar el problema de los poco frecuentes y costosos lanzamientos de pequeños satélites a la órbita ecuatorial baja, ATSB colabora en la actualidad con AeroAstro, de los Estados Unidos, para elaborar el concepto nuevo de la transferencia orbital de cargas útiles pequeñas (SPORT), que puede realizar diversas operaciones de transferencia orbital adecuadas para cualquier misión mediante la utilización de una técnica patentada de frenado atmosférico promovida por la NASA.

9. Además, ATSB está construyendo una estación terrestre que se utilizará como centro de telemetría, rastreo y mando y estación receptora para el sistema SPORT y los satélites MACSAT y otros futuros. Se está iniciando una cooperación internacional con países del cinturón ecuatorial como el Brasil e Indonesia, a fin de establecer sinergias en las actividades espaciales y su promoción.

4. Telecomunicaciones

10. El primer sistema regional de satélites de Malasia, llamado Satélite de Malasia para el Asia oriental (MEASAT), de propiedad de la Empresa *Binariang Satellite System* (BSS) y explotado por ella, se ampliará según lo previsto para incorporar los MEASAT-3, -4, -5 y -6, además del MEASAT-1 y el 2, que dan una cobertura óptima de la región del Asia oriental.

11. El MEASAT-3 se situará en una posición orbital a 91,5° E, junto con el MEASAT-1. Irá dotado de 24 transpondedores de banda C y de banda Ku, y su vida útil será de unos 15 años.

12. Todavía se está estudiando el MEASAT-4.

13. El MEASAT-5 se ubicará en una posición orbital a 93,5 grados E, llevará 24 transpondedores de banda C y tendrá una vida útil de unos 15 años. Este satélite se utilizará para transmisiones de datos y de Internet mediante terminales de muy pequeña abertura (TMPA).

14. El MEASAT-6 se ubicará en una posición orbital a 5,7 grados E, llevará 24 transpondedores de banda C y 12 de banda Ku, y se utilizará para servicios de telecomunicaciones, de Internet y otros de recepción directa por los usuarios.

5. Meteorología

15. Las actividades basadas en satélites del Servicio Meteorológico de Malasia se centran en las aplicaciones prácticas para los pronósticos meteorológicos, la vigilancia del mal tiempo, la detección de nubes de cenizas volcánicas, la detección de focos (incendios forestales) y la utilización de índices de la vegetación para la evaluación del rendimiento de las cosechas. A fin de apoyar estas actividades en escala práctica, en las instalaciones meteorológicas se hallan emplazadas seis estaciones medias de utilización de datos que reciben los datos del satélite GMS-5, y una estación de transmisión de imágenes de alta resolución que recibe datos de satélite de la NOAA. En las aplicaciones de los satélites meteorológicos se continúa utilizando el principio de la difusión libre e irrestricta de los datos meteorológicos esenciales por los explotadores de los satélites.

16. Un adelanto importante en el programa de observaciones mediante satélites meteorológicos es el lanzamiento del satélite multifuncional de transporte (MTSAT-1R), prevista para 2003, con el objeto de reemplazar al satélite GMS-5. En espera de esta transición del GMS-5 al MTSAT, Malasia ha formulado un plan de largo plazo de adaptación de sus seis estaciones MDUS.

17. Por lo que atañe a la cooperación regional en materia de aplicaciones de los satélites meteorológicos y la vigilancia de los riesgos naturales, se están elaborando varios proyectos, como el de creación de capacidades para la gestión de actividades en caso de desastre, el de vigilancia de los monzones y el de desarrollo de tecnología para estaciones meteorológicas terrestres de bajo costo, con arreglo al Programa Regional de Aplicaciones de la Tecnología Espacial para el Desarrollo Sostenible (RESAP-II). Malasia participa intensamente en estas actividades de cooperación regional.

6. Educación

18. En la Universidad de Malaya y en la Universidad Nacional de Malasia se imparten cursos de astronomía y de astrofísica; la primera ofrece también estudios de posgrado y cursos de ingeniería en telecomunicaciones especializados y de posgrado. La Universidad Tecnológica de Malasia, la Universiti Putra Malasia y la Universidad Científica de Malasia imparten cursos de ingeniería aeroespacial, que comprenden aspectos determinados de astronáutica.

19. En la escuela las ciencias espaciales son una asignatura obligatoria en los cursos 6º y 9º. Son un componente importante de las actividades extracurriculares, y los clubes escolares de astronomía son numerosos en todo el país. Además, hay sociedades de aficionados como la Sociedad Planetaria de Malasia y la Sociedad Astronómica de Malasia, que realizan actividades educativas.

20. El Planetario Nacional de Kuala Lumpur, que está a cargo de la División de Estudios de Ciencias Espaciales, imparte cursos para maestros y el público y organiza actividades docentes periódicas sobre ciencias espaciales para maestros, estudiantes, profesionales y el público. Edita periódicamente revistas, libros y folletos.

Portugal

[Original: inglés]

1. La política espacial de Portugal está muy influida por su pertenencia a la Unión Europea y por la incorporación reciente del país a organizaciones internacionales relacionadas con el espacio, como la ESA (1999) y el Observatorio Europeo Austral (ESO) (2000).

2. Tras su incorporación a la ESA en 2000, Portugal comienza en la actualidad a participar en varios programas de la Agencia. En la última reunión del Consejo de Ministros de la ESA, celebrada el 15 de noviembre de 2001 en Edimburgo (Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte), Portugal suscribió un nuevo programa facultativo de exploración espacial llamado "Aurora", y reforzó su participación en los programas de navegación y comunicaciones.

3. Un equipo del Laboratorio de Física de Alta Energía de Portugal participa en las actividades en colaboración del Observatorio espacial de los límites del universo, misión de la ESA aprobada por el Comité del Programa científico de la Agencia y el Programa de vuelos tripulados, en febrero de 2001. En mayo del mismo año, el país se incorporó también al grupo de trabajo EDDI para la definición del centro de datos espaciales de la misión Eddington de la ESA.

4. A fin de adaptar las industrias portuguesas a las actividades de la ESA se estableció un grupo de trabajo de la Agencia y Portugal, que se mantendrá durante un período de transición de seis años. En 2001, diez empresas privadas de Portugal obtuvieron contratos de la ESA por un total de 3,9 millones de euros.

5. La teleobservación es uno de los ámbitos relacionados con el espacio en que se ha registrado muy intensa actividad en Portugal. Los profesionales de la teleobservación en el país se hallan conectados mediante la Red de observación de la Tierra de Portugal, que es un servicio de información de Internet destinado a promover la utilización de imágenes satelitales en Portugal, y que se halla integrado en la red del sistema nacional de información geográfica.

6. En los últimos años ha aumentado la utilización de la teleobservación para la vigilancia y la ordenación del medio ambiente. Además de las actividades de investigación, financiadas principalmente por la Comisión Europea y el Ministerio de Ciencia y Tecnología de Portugal, ya existen en el país varias aplicaciones

operacionales de las imágenes satelitales, por ejemplo para el levantamiento cartográfico de zonas incendiadas o irrigadas.

7. En 2001, juntamente con la Comisión Europea, Portugal puso en marcha el programa relativo a la cubierta terrestre titulado Coordinación de la Información sobre el Medio Ambiente (CORINE). El objetivo principal es preparar un mapa nacional de la cubierta terrestre a escala 1:100.000, con 44 categorías. Ésta será la contribución nacional al mapa de la cubierta terrestre de CORINE, que se preparará para toda Europa antes de finales de 2003.

8. En la esfera de la meteorología, Portugal participa activamente en la red de instalaciones para aplicaciones de satélites de la Organización Europea de Explotación de Satélites Meteorológicos (EUMETSAT), que conjuntamente con las instalaciones centrales de EUMETSAT constituirá los futuros segmentos terrestres de aplicaciones de EUMETSAT para la segunda generación de satélites meteorológicos de Meteosat y para el Sistema Polar EUMETSAT. Portugal ha asumido la dirección de la instalación de aplicación de satélites terrestres, (Land-SAF), que se ha concebido para vigilar la superficie terrestre utilizando datos de satélites.

9. En 2001 Portugal puso en marcha el proyecto PREMFIRE de prevención y mitigación de los peligros de incendio en Portugal, financiado por la ESA, cuyo objetivo principal es crear el prototipo de un sistema de gestión de los riesgos de incendios para su prevención y mitigación, utilizando tecnologías de teleobservación y de comunicaciones. Este sistema se integrará en la red nacional existente de Internet para la gestión de actividades en casos de desastre.

10. En 2001, Portugal celebró en la definición del GMES, que es una iniciativa conjunta de la Unión Europea y la ESA para apoyar los objetivos de Europa con respecto al desarrollo sostenible y la gobernanza mundial. El objetivo final es establecer antes de 2008 una capacidad europea operacional y autónoma para la vigilancia mundial del medio ambiente y la seguridad.

11. En 2001 se organizaron en Portugal varias actividades relacionadas con el espacio. Un ejemplo de ellas es el Séptimo Curso Práctico internacional sobre técnicas digitales de tratamiento de señales para las comunicaciones espaciales, celebrado del 1º al 3 de octubre de 2001.

12. Portugal ha hecho especial hincapié en la educación sobre actividades relacionadas con el espacio. En 1998, la Agência de Inovação inició un programa para apoyar la capacitación de ingenieros jóvenes en la ESA. Portugal participa por primera vez en un proyecto educativo de la NASA titulado “*The Space Experiment Module Program*”. Doce escuelas secundarias de Portugal programaron diversos tipos de experimentos para la misión STS-108 del transbordador espacial Endeavour, de 5 de diciembre de 2001.

13. En 2001, varios grupos de investigación trabajaron sobre propuestas para definir su labor en los años venideros. Portugal presentó tres propuestas para los laboratorios cooperativos reconocidos por la ESA relacionados con la misión Mars Express, que se prepararon tras el curso práctico sobre el anuncio de oportunidades celebrado en Lisboa en junio de 2001 en relación con la segunda misión Mars Express y la misión Bepi-Colombo. Un equipo de investigación de la Universidad de Lisboa elaboró recientemente una propuesta para fabricar y homologar una

cámara del infrarrojo cercano que se utilizaría en el gran telescopio del ESO, incluido un nuevo sistema de conjugados múltiples de óptica adaptativa. Será la primera cámara de alta resolución y con amplia profundidad de campo en que se utilice una corrección ampliada para las turbulencias atmosféricas. Esta propuesta fue aprobada por el ESO y en la actualidad el Ministerio de Ciencia y Tecnología de Portugal examina su financiación.

14. Se celebró en Lisboa los días 7 y 8 de marzo de 2002 un curso práctico de investigaciones sobre los sistemas solares en Portugal organizado conjuntamente con la ESA. En la actualidad hay siete pasantes universitarios de Portugal en la ESA: cuatro en el Centro Europeo de Investigaciones y Tecnología Espaciales de la Agencia Espacial Europea, dos en el Instituto Europeo de Investigaciones Espaciales y uno en el Centro Europeo de Operaciones Espaciales de la ESA.

15. En marzo de 2002 el Instituto de Cooperación Científica y Tecnológica Internacional y el Centro Europeo de Derecho Espacial organizarán una conferencia en Lisboa para promover y profundizar los conocimientos jurídicos relativos a las actividades espaciales.

16. Se está organizando en Lisboa para los días 17 a 21 de junio de 2002 una conferencia titulada "Júpiter después de Galileo y Cassini". Se trata de una conferencia europea apoyada por la Unión Europea, la ESA e instituciones portuguesas. Su objetivo principal es actualizar el análisis de los nuevos datos sobre los planetas jovianos y examinar los datos futuros de las misiones Cassini y Huyghens y el estudio científico futuro del sistema solar exterior.

Sudáfrica

[Original: inglés]

1. Introducción

1. En octubre de 1957, en Johannesburgo (Sudáfrica), un ingeniero de telecomunicaciones logró seguir el Sputnik-1, captando con una antena de fabricación casera las señales radioeléctricas emitidas por el satélite, y calcular por el efecto Doppler su punto de aproximación más cercano a Sudáfrica. Ese mismo año, los Estados Unidos de América invitaron a Sudáfrica a participar en el seguimiento del satélite que se proponían lanzar en 1958, que había sido designado Año Geofísico Internacional. La prioridad se desplazó rápidamente de las actividades de seguimiento a la recepción de datos científicos, que ha posibilitado la prestación de servicios de seguimiento, telemetría y mando para más de 400 lanzamientos en los cuatro últimos decenios. El Centro de Aplicaciones de Satélites de Hartebeeshoek está ligado en la actualidad por contratos comerciales con las principales agencias espaciales de muchos países y con las empresas aeroespaciales más importantes del mundo.

2. Astronomía

2. El Observatorio Astronómico de Sudáfrica (SAAO), cuya instalación principal se encuentra en la localidad de Sutherland, en la Provincia del Cabo Septentrional, es el observatorio óptico nacional. El Gran Telescopio del África Meridional (SALT) se está construyendo en este entorno de tipo desértico, en sociedad con

entidades de Alemania, los Estados Unidos, Nueva Zelandia, Polonia y el Reino Unido. Gracias a su espejo de 11 metros de diámetro, compuesto de segmentos hexagonales, será el telescopio más grande del hemisferio sur. Las obras de construcción avanzaron considerablemente en 2001.

3. El Plan de Beneficios Complementarios del SALT ha sido instituido para contribuir concretamente al desarrollo de los recursos humanos en las ramas de la ciencia y de la tecnología. Una gran parte de las actividades del SAAO se centran en ejecutar el Plan, en particular en los ámbitos de la promoción de la educación, las actividades de divulgación y fomento de los conocimientos científicos, los centros de educación científica para visitantes y el SALT como instalación africana. El sitio de Internet del SALT es <<http://www.sao.ac.za>>.

4. El Observatorio Astronómico de Sudáfrica alberga un observatorio geodinámico financiado por el GeoForschungsZentrum de Alemania, que, en el marco del proyecto geodinámico mundial, fue dotado de un gravímetro superconductor.

5. En 2001 se cumplió el primer año de funcionamiento de una nueva instalación de observación del espectro infrarrojo de las Nubes de Magallanes y las regiones centrales de la galaxia de la Vía Láctea. La instalación, resultado de la colaboración entre astrónomos sudafricanos y japoneses, sirve para auscultar el firmamento en las longitudes de onda del infrarrojo. Consta de un telescopio especializado de 1,4 metros y de un reproductor de imágenes simultáneo de tres canales, capaces de efectuar reconocimientos especializados del firmamento del hemisferio austral en las bandas infrarrojas.

6. En 2001 se cumplió el primer año de funcionamiento automatizado de un nuevo telescopio fotométrico robótico de 0,75 metros. El proyecto es una colaboración del SAAO, la Universidad de Ciudad del Cabo y la Universidad de Sudáfrica. Gracias a este proyecto, astrónomos de otras partes de África pueden acceder por correo electrónico a las observaciones que se efectúan en Sutherland. Al respecto, cabe destacar que se hace cada vez mayor hincapié en establecer vínculos científicos con otros países africanos. El SAAO ha acogido últimamente a científicos invitados de Egipto, Etiopía, Uganda, Zambia y Zimbabwe. El sitio de Internet del SAAO está en <<http://www.sao.ac.za>>.

3. Radioastronomía

7. El Observatorio Radioastronómico de Hartebeeshoek, situado en las proximidades de Johannesburgo (Sudáfrica), es el único observatorio importante en su género del continente. Lo construyó la NASA para seguir muchas sondas no tripuladas que se lanzaron al comienzo de la era espacial. En 1975 se convirtió en un observatorio radioastronómico. Desde hace varios años se realizan en él investigaciones geodésicas espaciales utilizando la interferometría de muy larga base. Al albergar el único radiotelescopio de África capaz de efectuar ese tipo de observaciones, Hartebeeshoek tiene mucha demanda. En el programa del Observatorio se utilizan también otras técnicas de observación, como el GPS y un sistema de medición de distancias por láser.

8. Hay otros programas de radiometría y espectroscopia del espectro continuo y de medición del tiempo de llegada de los impulsos de púlsares y otros que consisten

en prácticas y cursos destinados a estudiantes universitarios. El sitio de Internet del observatorio está en <<http://www.hartrao.ac.za>>.

4. Aplicaciones satelitales

9. El Centro de Aplicaciones Satelitales de Hartebeeshoek, que ofrece productos y servicios para la industria espacial y sus aplicaciones, se especializa en proyectos de geoinformación y las soluciones correspondientes; seguimiento, telemetría y mando; y servicios para el segmento terrestre.

10. Puede ilustrarse con los ejemplos que se enumeran a continuación la labor realizada hasta el presente o en curso.

11. En septiembre de 2001 concluyeron las obras civiles e instalaciones eléctricas de una nueva antena que operará en banda Ka, de importancia fundamental para la nueva estación de seguimiento de satélites Spaceway.

12. Agrimage Pty, primera empresa comercial surgida del Centro, siguió extendiendo la prestación de servicios de agricultura de precisión.

13. Concluyeron los preparativos de la instalación de la nueva antena en banda X, que se recibirá a principios de 2002. Se trata de una antena de recepción de movilidad total de 5,4 metros, dotada de un sistema de mando totalmente automático, que operará en banda X; se utilizará principalmente para recibir imágenes y datos obtenidos por teleobservación y telemetría. Para más información sobre la antena, véase el sitio de Internet del Centro de Aplicaciones Satelitales en <<http://www.sac.co.za>>.

5. SUNSAT

14. El 19 de enero de 2001 se estableció la última comunicación con Sunsat, el primer satélite sudafricano, que habían construido estudiantes del programa de posgrado en ingeniería eléctrica de la Universidad de Stellenbosh. En los 696 días transcurridos entre su lanzamiento y la última comunicación, se sobrepasaron los objetivos que se habían fijado para el proyecto, a saber:

a) demostrar que un satélite de sus dimensiones y costo podía transmitir imágenes de alta resolución, algo considerado imposible hasta entonces;

b) en su versión OSCAR-35, cooperar con la colectividad de aficionados de radio y de satélites de todo el mundo y crear nuevas normas en la materia;

c) impulsar el desarrollo de una investigación y una tecnología estimulantes en los programas de posgrado;

d) fomentar preciados vínculos internacionales de unión en los círculos científicos y tecnológicos; y

e) promover la ciencia, la ingeniería y la tecnología en el medio escolar sudafricano. Véase más información sobre SUNSAT en el sitio de Internet <<http://www.sunsat.ee.sun.ac.za>>.

6. Investigaciones de física espacial

15. Algunas actividades llevadas a cabo por la Universidad de Natal (Durban) ilustrarán las investigaciones de física espacial realizadas en 2001 en las universidades sudafricanas.

a) Se ha establecido una estación automática de radiofrecuencias muy bajas (VLF) en la base Sanae de la Antártida. Su funcionamiento se controla desde la Universidad de Durban, ciudad a la que se transmiten diariamente datos primarios de consulta instantánea sobre observaciones realizadas durante las 24 horas del día .

b) El equipo de física espacial de la Universidad de Natal, que colabora con la Universidad de Stanford y el Instituto Meteorológico de Dinamarca, participó en el denominado *Conjugate Sprites Experiment*. La contribución consistió en medir con fotómetros las emisiones luminosas de corta duración y poca intensidad que se producen en la mesosfera encima de nubes de tormenta (sprites) en Sutherland, en la provincia del Cabo Septentrional, y en su región geomagnéticamente conjugada, desde el Observatorio Pic du Midi, situado en los Pirineos.

c) Se hicieron experimentos con ondas de frecuencia muy baja en la Isla de Bornholm (Mar Báltico), y en su región geomagnéticamente conjugada, la Isla Marion (Antártida). El equipo de física geoespacial de la Universidad de Natal dirigió la expedición a la Isla Marion y el equipo de física espacial de la Universidad Eötvös de Budapest hizo los registros en Bornholm.

d) Se trabajó en el diseño de un experimento con ondas de frecuencia muy baja para el segundo satélite científico sudafricano.

7. Observación final

16. En 2001 el círculo de científicos espaciales de Sudáfrica tuvo la estimulante iniciativa de proponer crear un instituto africano de ciencias espaciales. La idea es que el instituto sea un centro aglutinante de los elementos dispares que componen la ciencia espacial sudafricana en la actualidad y permita concebir el papel que ha de cumplir la ciencia espacial en África y trazar estrategias para su desarrollo. El concepto, que ha despertado el interés de entidades sudafricanas y del extranjero, se está dando a conocer más ampliamente en otros foros.