



Asamblea General

Distr. general
3 de diciembre de 2002
Español
Original: inglés

Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos

Informe del 11º Curso Práctico Naciones Unidas/Agencia Espacial Europea sobre ciencia espacial básica: el Observatorio Espacial Mundial y los observatorios virtuales en la era de los telescopios de 10 metros

(Córdoba (Argentina), 9 a 13 de septiembre de 2002)

Índice

	<i>Párrafos</i>	<i>Página</i>
I. Introducción	1-12	3
A. Antecedentes y objetivos	1-7	3
B. Programa	8-9	4
C. Asistencia	10-12	5
II. Observaciones y recomendaciones	13	5
III. Resumen de las ponencias	14-32	9
A. Acceso a publicaciones de astronomía de distintas épocas mediante el Astrophysical Data System de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio	1 4	9
B. Repercusiones científicas del Telescopio Espacial Hubble	15	9
C. Situación actual del Proyecto Pierre Auger en la Argentina	16	10
D. Observación de muones de rayos cósmicos en el Observatorio Espacial Austral en Brasil	17	10
E. Acceso a archivos astronómicos en calidad de telescopios virtuales: de la investigación de archivos al observatorio astrofísico virtual	18	11
F. Astrometría con observatorios virtuales	19	11



G.	Archivos, bases de datos y los nuevos observatorios virtuales	20	11
H.	Coordinación entre observadores de objetos cercanos a la Tierra en América del Sur	21	12
I.	Observación en el Uruguay de objetos cercanos a la Tierra en el hemisferio austral	22	13
J.	Fotometría por dispositivo de acoplamiento por carga de la estrella KZ Hya utilizando el telescopio de 45cm en el Paraguay	23	14
K.	Actividades realizadas con el telescopio de 45cm en el Observatorio de Bosscha, en Indonesia	24	14
L.	Observaciones en el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa (Honduras)	25	14
M.	Situación actual del Observatorio Carl Sagan en México	26	15
N.	Modelos cromosféricos en estrellas de tipo solar	27	15
O.	Fenómenos energéticos en el Sol	28	15
P.	El balance de helicidad magnética en las regiones de actividad solar	29	16
Q.	Nueva tecnología de vigilancia de la ionosfera basada en observaciones de satélites del sistema mundial de determinación de la posición	30	16
R.	Mecánica y termodinámica estadísticas no extensivas	31	17
S.	Observatorio Espacial Mundial: informe de situación	32	17
IV.	Distribución regional de las solicitudes información acerca de los resultados de los cursos prácticos Naciones Unidas/Agencia Espacial Europea sobre ciencia espacial básica en 2002	33	18
 Cuadro			
	Distribución de las solicitudes de información acerca de los resultados de los cursos prácticos Naciones Unidas/Agencia Espacial Europea sobre ciencia espacial básica en 2002, por regiones		19

I. Introducción

A. Antecedentes y objetivos

1. La Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (UNISPACE III) y la Declaración de Viena sobre el Espacio y el desarrollo humano recomendaron que las actividades del Programa de las Naciones Unidas de aplicaciones de la tecnología espacial promovieran la participación de los Estados Miembros en un marco de colaboración en los planos regional e internacional, haciendo hincapié en la promoción de los conocimientos y de la capacidad técnica de los países en desarrollo¹.

2. En su 44º período de sesiones, celebrado en 2001, la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos aprobó el programa de cursos prácticos, cursos de capacitación, simposios y conferencias previsto para el año 2002². Posteriormente, la Asamblea General, en su resolución 56/51, de 10 de diciembre de 2001, hizo suyo el Programa de las Naciones Unidas de aplicaciones de la tecnología espacial para 2002.

3. En cumplimiento de la resolución 56/51 y de conformidad con la recomendación de UNISPACE III, las Naciones Unidas, la Agencia Espacial Europea (ESA) y el Gobierno de la Argentina organizaron el 11º Curso Práctico Naciones Unidas/Agencia Espacial Europea sobre ciencia espacial básica: el Observatorio Espacial Mundial y los observatorios virtuales en la era de los telescopios de 10 metros, que tuvo lugar en el Centro Espacial Teófilo Tabanera de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), situado en Córdoba (Argentina), del 9 al 13 de septiembre de 2002. La CONAE acogió el Curso Práctico en nombre del Gobierno de la Argentina.

4. El Curso fue el más reciente de una serie de cursos prácticos Naciones Unidas/ESA sobre ciencia espacial básica que se ha organizado desde 1991 en beneficio de los países en desarrollo, en la India (1991) y Sri Lanka (1996) para la región de Asia y el Pacífico (véanse A/AC.105/489 y A/AC.105/640); en Costa Rica (1992) y Honduras (1997) para América Central (véanse A/AC.105/530 y A/AC.105/682); en Colombia (1992) para América del Sur (véase A/AC.105/530), en Nigeria (1993) y Mauricio (2001) para África (véanse A/AC.105/560/Add.1 y A/AC.105/766); en Egipto (1994) y Jordania (1999) para Asia occidental (véanse A/AC.105/580 y A/AC.105/723); y en Alemania (1996) y Francia (2000) para Europa (véanse A/AC.105/657 y A/AC.105/742). Los cursos prácticos fueron organizados conjuntamente por el Centro Internacional de Física Teórica Abdus Salam, el Organismo Espacial de Austria, el Centre national d'études spatiales de Francia, el Comité de Investigaciones Espaciales, la ESA, el Centro Aeroespacial Alemán (DLR), el Instituto de Ciencias Espaciales y Astronáuticas del Japón, la Unión Astronómica Internacional, la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) de los Estados Unidos de América, el Observatorio Astronómico Nacional del Japón, la Sociedad Planetaria y las Naciones Unidas.

5. El objetivo principal del Curso Práctico fue servir de foro para poner de relieve los recientes resultados científicos obtenidos mediante los grandes observatorios espaciales en lo que respecta al estudio de las estrellas y las regiones lejanas del universo. Misiones de satélites como éstas constituyen un excelente

medio para estudiar todos los aspectos de la ciencia espacial básica desde el espacio como complemento de los estudios que se realizan desde tierra. Se examinó la cuestión del gran volumen de datos generado por esas misiones en relación con la evolución de las necesidades de investigación de los científicos, así como la manera en que se podría facilitar el acceso a las importantes bases de datos que llevan los principales organismos espaciales. Se debatieron los temas de la investigación de datos y de la enseñanza basada en las misiones espaciales, además de la pertinencia de esas misiones para aquellos países en desarrollo que desearan participar activamente en el viaje de descubrimiento a través del universo. Se consideró esencial que en el futuro se pudiera tener acceso al espacio por medio de un observatorio espacial mundial o de otro proyecto internacional. Las novedades cuya aparición se preveía a largo plazo exigirían una planificación por anticipado y un examen de los medios que requería el ocuparse de un observatorio de esa índole.

6. El presente informe se preparó para presentarlo a la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos en su 46º período de sesiones y a la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos en su 40º período de sesiones, que tendrán lugar ambos en 2003.

7. Durante las deliberaciones del Curso Práctico, el Gobierno de China anunció que la Administración Espacial Nacional de China acogería en su nombre el 12º Curso Práctico Naciones Unidas/Agencia Espacial Europea sobre ciencia espacial básica y desarrollo en el siglo XXI: la próxima etapa, y que éste se celebraría en Beijing del 8 al 12 de septiembre de 2003. Entre los temas que se incluirían en el programa figurarían, entre otros: a) el acceso a datos e imágenes de misiones espaciales mediante los archivos de datos internacionales; b) la elaboración de proyectos de misiones espaciales; c) los medios simultáneos de diseño para elaborar proyectos internacionales relacionados con el espacio; d) la participación de los países en desarrollo en grandes proyectos internacionales relacionados con el espacio; e) estudios monográficos referidos a la evaluación de los logros de anteriores cursos prácticos Naciones Unidas/ESA sobre ciencia espacial básica; y f) astrofísica y ciencia espacial del sistema solar.

B. Programa

8. En la inauguración del Curso Práctico hicieron declaraciones introductorias los representantes de la CONAE, la Universidad Nacional de Córdoba, la Universidad Nacional de La Plata, la ESA y las Naciones Unidas. El Curso Práctico se dividió en sesiones científicas, dedicadas a un tema específico cada una. A las ponencias de los oradores invitados sobre los resultados de sus estudios en las esferas de investigación y enseñanza siguieron breves debates. Los oradores invitados, provenientes de países en desarrollo y desarrollados, presentaron 60 monografías. Se organizaron sesiones de carteles, en las que fue posible debatir determinados problemas y proyectos de ciencia espacial básica.

9. Las sesiones del Curso Práctico se centraron en los temas a) observatorios virtuales y redes automatizadas: cómo utilizarlos; b) los grandes ojos de la astronomía: senderos de evolución; c) Observatorio Espacial Mundial; d) los grandes estudios estadísticos como observatorios y la utilización de datos procedentes de distintos observatorios para estudiar regiones determinadas del

firmamento; e) instalaciones de telescopios astronómicos; f) el Sol y las aplicaciones astrofísicas de conceptos de mecánica estadística no extensiva; y g) la planetología y las interacciones helioterrestres. Hubo sesiones de grupos de trabajo dedicadas a los programas de enseñanza de astronomía y astrofísica, incluidos los planes de estudios de los centros regionales de formación en ciencia y tecnología espaciales (afiliados a las Naciones Unidas) (véanse los documentos A/AC.105/782, A/AC.105/L.238, A/AC.105/L.239, A/AC.105/L.240 y A/AC.105/L.241); al Observatorio Espacial Mundial y a los nuevos horizontes de la física solar.

C. Asistencia

10. Las Naciones Unidas y la ESA invitaron a participar en el Curso Práctico a investigadores y docentes de países en desarrollo y desarrollados de todas las regiones económicas, en particular de América Latina y el Caribe. Los participantes ocupaban cargos en universidades, instituciones de investigación, observatorios, organismos espaciales nacionales y organizaciones internacionales, y desempeñaban actividades relacionadas con todos los aspectos de la ciencia espacial básica abordados en el curso. Los participantes fueron seleccionados teniendo en cuenta su formación científica y su experiencia en programas y proyectos en los que la ciencia espacial básica jugaba un papel primordial.

11. Con fondos suministrados por las Naciones Unidas, la ESA y la CONAE se sufragaron los gastos de viaje, manutención y de otra índole de participantes de países en desarrollo. Asistieron al Curso Práctico 75 especialistas en ciencia espacial básica.

12. Estuvieron representados en el Curso Práctico los 24 Estados Miembros siguientes: Alemania, Arabia Saudita, Argentina, Austria, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, China, Colombia, Cuba, España, Estados Unidos, Honduras, Indonesia, Japón, Luxemburgo, México, Paraguay, Perú, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, Sudáfrica, Trinidad y Tabago y Uruguay.

II. Observaciones y recomendaciones

13. Los participantes en el Curso Práctico:

a) Recomendaron que se intensificaran las oportunidades de cooperación que existían en una región geográfica determinada y se difundieran por medio de un sitio *web* para que llegara a conocimiento de un número mayor de personas. Se elogiaron las actividades que había realizado la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre de la Secretaría para dar a conocer esas oportunidades (véase el cuadro que figura en la sección IV). Se consideró que probablemente sería eficaz coordinar cuestiones de ciencia espacial básica a través de un sitio *web*;

b) Celebró el ofrecimiento de la Universidad de Sonora (México) de acoger y mantener dicho sitio por medio del Observatorio Carl Sagan. Se invitó a los institutos regionales que quisieran contribuir o estuvieran interesados en intensificar la colaboración regional en materia de ciencia espacial básica a proporcionar información para el sitio *web*, cuya dirección sería <http://cosmos.astro.uson.mx>;

c) Se reiteraron las recomendaciones de Cursos Prácticos anteriores en el sentido de que la formación de docentes, las actividades de divulgación y la sensibilización de la población eran componentes importantes del apoyo estructural social necesario para proseguir el desarrollo acelerado y sostenible, que posibilita la participación en actividades de ciencia espacial básica;

d) Se reconoció la importancia de los planetarios ambulantes, que podían existir gracias a la reducción de costos y a la tecnología más reciente disponible para su fabricación, como instrumentos para poner en contacto con la ciencia espacial básica a alumnos y docentes de zonas inaccesibles por otros medios a fin de fomentar los conocimientos sobre esa disciplina;

e) En la actualidad, los países en desarrollo no contribuían al desarrollo de observatorios virtuales ni participaban en él porque el acceso a canales de datos electrónicos a través de Internet era restringido. No obstante, la existencia de esos observatorios en un futuro sería un firme incentivo para espolear el fomento de la ciencia espacial básica en los países en desarrollo. Se reconoció que los observatorios virtuales eran instrumentos importantes para el desarrollo acelerado y sostenible de la ciencia espacial básica y que estimularían la colaboración de los científicos de todo el mundo, independientemente del grado de industrialización de cada país (consúltese <http://archive.esa.org/avo>);

f) Se reiteró que la disponibilidad del ancho de banda de comunicaciones electrónicas que se precisa para participar activamente en la ciencia espacial básica no sólo estimulaba considerablemente la colaboración científica, sino que también impulsaba el adelanto socioeconómico general de los países en desarrollo. Disponer de esa infraestructura contribuiría considerablemente a crear los medios para participar en la “sociedad de las comunicaciones”.

g) Se reconoció la importancia del *Astrophysical Data System* (ADS) para el progreso de la ciencia espacial básica en los países en desarrollo (el sitio de la Red del ADS es <http://adswww.harvard.edu/>);

h) Se recomendó que se siguiera permitiendo consultar el ADS por correo electrónico ya que, aunque no se dispusiera del ancho de banda requerido para comunicaciones interactivas, permitía actualmente a los científicos de los países en desarrollo aprovechar también los servicios del ADS, que habían resultado ser muy valiosos para científicos de todo el mundo.

i) Se observó que, gracias a los archivos actuales de bases de datos de los principales organismos espaciales y observatorios astronómicos, ya había aumentado considerablemente la participación en ciencia espacial básica de primera línea de científicos de países en desarrollo y se había propiciado una colaboración muy provechosa;

j) Se felicitó al Comité de Ejecución del Observatorio Espacial Mundial por sus esfuerzos y por el progreso logrado en la implantación del proyecto de Observatorio Espacial Mundial Ultravioleta (WSO/UV);

k) Se consideró que la estructura de las actividades científicas prevista para el proyecto WSO/UV era un respaldo muy útil para dar mayor cabida a la ciencia espacial básica en el desarrollo sostenible. La coordinación de distintas disciplinas científicas y tecnológicas que exigían las actividades vinculadas al WSO/UV en los países en desarrollo redundaría en beneficio de la enseñanza superior y haría que en

los países en desarrollo se cobrara conciencia de la importancia de la ciencia espacial básica. Contribuiría también al establecimiento de alianzas en pie de igualdad en que los científicos de todos los países compartieran recursos (el sitio del proyecto en la *web* es <http://wso.vilspa.esa.es>);

l) Se reconocieron las siguientes actividades regionales coordinadas de ciencia espacial básica que suponían aplicar a los telescopios pequeños los principales avances científicos y se recomendó que se siguieran ampliando:

i) El programa de la red Astrometría de Latino-América (AdeLA) (el sitio de la Red en Internet es <http://www.astro.iag.usp.br/~adelabr/>);

ii) La observación y vigilancia coordinadas de objetos cercanos a la Tierra y de pequeños cuerpos del sistema solar con telescopios pequeños, que lleva a cabo la Spaceguard Foundation Sudamericana;

iii) La creación de instalaciones de pequeños telescopios astronómicos en los países en desarrollo contribuiría al progreso de la ciencia espacial básica. También impulsaría el intercambio de ideas y la transferencia de conocimientos especializados entre los países en desarrollo y los países industrializados en el campo de la ciencia y la tecnología espaciales; y

iv) El sistema de información científica ambiental y de la Tierra generada por receptores del sistema mundial de determinación de la posición (GPS) (<http://www-genesis.jpl.nasa.gov/html/index.html>);

m) Se reconoció que la modernización y la incorporación de nuevos radiotelescopios, como la antena de la estación de Sicaya, a la red de radiotelescopios de interferometría de muy larga base podrían ser importantes y permitirían que floreciese la colaboración en materia de tecnología y ciencia espacial básica. Aplicar un enfoque regional estimularía asimismo el progreso de la ciencia básica espacial en cada país;

n) Se tomó nota con satisfacción de los numerosos resultados en materia de ciencia espacial básica que se habían presentado, en los que se había plasmado en realidad una alianza intelectual plena y equitativa entre los países en desarrollo y los desarrollados;

o) Se reconoció la importancia de que los pequeños países en desarrollo pudieran participar desde el principio en la ejecución del proyecto del WSO/UV y de estimular la colaboración regional o bilateral, que ofrecía oportunidades únicas de progreso en materia de ciencia espacial básica;

p) Se felicitó a los países que colaboraban satisfactoriamente en el Proyecto Pierre Auger por hacer una importante contribución a la ciencia espacial básica. El proyecto estimulaba la colaboración tecnológica y científica entre los países en desarrollo y sus socios de países industrializados. Los primeros resultados obtenidos habían demostrado claramente la gran importancia de actividades de colaboración de esa índole (el sitio del proyecto en Internet es <http://www.auger.org.ar>);

q) Se reconoció que los esfuerzos de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre por implantar el trípode de elementos para el desarrollo de la ciencia espacial básica, a saber: los telescopios astronómicos donados por el Observatorio Astronómico Nacional del Japón a instituciones de los países en desarrollo, el material de enseñanza e investigación correspondiente al proyecto de “astrofísica en

directo” de la American Association of Variable Star Observers (AAVSO), y el material de enseñanza de la Universidad de Maryland (Estados Unidos) sobre astrofísica destinado a cursos universitarios de física, seguían siendo una forma valiosa de apoyo a los científicos especializados en ciencia espacial básica de los países en desarrollo;

r) Se tomó nota con reconocimiento de los resultados científicos y de las repercusiones en el ámbito de la enseñanza que se enumeran a continuación de la serie de cursos prácticos en ciencia espacial básica:

i) La concesión de la primera licenciatura en el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras;

ii) Los análisis de las curvas de luz y los resultados derivados del pequeño telescopio astronómico situado en la Universidad Nacional de Asunción del Paraguay;

iii) Los descubrimientos de asteroides y recuperación de cometas efectuados en el Observatorio Astronómico Los Molinos de Uruguay; y

iv) Las curvas de luz y la variación periódica de la estrella V645 Her Delta Seuti que se han observado en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Perú);

s) Se reconoció la importancia que revestía poner en conocimiento general la existencia de datos fotográficos históricos que, aun siendo de baja resolución, tenían un carácter único e insustituible, mediante su digitalización, en particular la de la “*Carte du Ciel*”, como forma de preservarlos, por ser únicos en su género, y ponerlos a disposición de los científicos de todo el mundo;

t) Se reconoció la importancia de las instalaciones concurrentes de diseño de los principales organismos espaciales que habrían de utilizarse en colaboración con los países en desarrollo para apoyar su empeño por participar en las primeras etapas de la concepción de misiones espaciales;

u) Se reconoció el valor de los centros regionales de formación en ciencia y tecnología espaciales afiliados a las Naciones Unidas y se recomendó que se crearan más centros así en las regiones que no contaban con ellos todavía;

v) Se reconoció la importancia y el valor de los cursos prácticos de enseñanza de ciencia espacial básica organizados por el Comité de Investigaciones Espaciales (COSPAR) para el desarrollo educativo de profesionales en los países en desarrollo. Se consideró que la incorporación de esos cursos prácticos en las actividades de apoyo del Consejo Internacional de Uniones Científicas (CIUC) era prueba del valor de la ciencia espacial básica para los países en desarrollo y de la importancia de los esfuerzos que había realizado el COSPAR en ese sentido.

III. Resumen de las ponencias

A. Acceso a publicaciones de astronomía de distintas épocas mediante el Astrophysical Data System de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA)

14. El Astrophysical Data System (ADS) era el mecanismo de búsqueda preferido de los astrónomos de todo el mundo. Disponía de una base de datos consultable con más de 2,5 millones de registros. Tenía, además, más de 2 millones de páginas escaneadas de unos 270.000 artículos, los más antiguos de los cuales se remontaban a 1829. Los usuarios habituales del ADS superaban en la actualidad los 10.000. Hacían casi un millón de consultas y recibían 30 millones de fichas y 1,2 millones de páginas escaneadas al mes. Las consultas procedían de casi 100 países y su número variaba mucho de un país a otro. Alrededor de una tercera parte de los usuarios son de los Estados Unidos, una tercera parte de Europa y la otra tercera parte de las demás regiones del mundo. A fin de mejorar el acceso desde distintos puntos geográficos, el ADS mantiene nueve servidores repetidores de Internet en Alemania, el Brasil, Chile, China, la Federación de Rusia, Francia, la India, el Japón y el Reino Unido. El contenido de los repetidores se actualizaba constantemente en la red por procedimientos automáticos. Tanto el buscador del sistema como los artículos escaneados se pueden consultar por correo electrónico. Los usuarios cuyas conexiones con Internet eran lentas o irregulares podían recurrir a esa vía de consulta. Se podía acceder al sitio por correo electrónico aun cuando la conexión no tuviera calidad suficiente para permitir utilizar un buscador de Internet. En la actualidad se diseñaba un sistema ADS autónomo actualizable mediante videodiscos digitales (DVD), lo que posibilitaría aprovechar todas las posibilidades de consulta del ADS desde lugares en que no existía acceso a Internet en absoluto. El disco duro de una computadora actual tiene suficiente capacidad para almacenar todo un sistema ADS en un DVD grande.

B. Repercusiones científicas del Telescopio Espacial Hubble

15. El Telescopio Espacial Hubble era el buque insignia de una flota cada vez más numerosa de modernos telescopios astronómicos espaciales. La valía singular del Hubble radicaba en su capacidad para combinar la captación de imágenes sumamente nítidas que cubrían campos angulares del firmamento relativamente extensos, con una gama dinámica amplia, poco ruido de fondo y sensibilidad a longitudes de onda que iban del ultravioleta de vacío al infrarrojo cercano. Lo más importante del Hubble era que había permitido demostrar objetivamente la veracidad de tantas hipótesis. Pero, además, había captado imágenes detalladas de la complejidad y diversidad inimaginadas del universo, así como de su asombrosa belleza. Había deparado muchas sorpresas y planteado nuevos problemas. Con cada nuevo instrumento que le incorporaban los astronautas en las misiones de servicio, la capacidad del Hubble se multiplicaba por diez. Se describieron los principales descubrimientos científicos que había posibilitado el telescopio espacial Hubble hasta ahora y las expectativas que se abrigan respecto de las misiones que realizará en su segundo decenio en el espacio.

C. Situación actual del Proyecto Pierre Auger en la Argentina

16. El proyecto Pierre Auger consiste en construir dos observatorios, uno en el hemisferio norte y el otro en el hemisferio sur, con el fin de estudiar los rayos cósmicos ultraenergéticos. La construcción del observatorio austral comenzó en 2000. Con anterioridad a esa fecha, en 1995 había nacido un proyecto de colaboración internacional que entrañaba la participación de 200 científicos y técnicos pertenecientes a instituciones de 16 países. El proyecto Pierre Auger era una iniciativa de ciencia espacial básica que estudiaba las partículas naturales con la mayor carga de energía (10^{20} eV) que se conocen: los rayos cósmicos provenientes del espacio ultraterrestre que llegaban a la superficie terrestre con un fluido muy reducido. Para observar ese fenómeno se estaba construyendo un observatorio gigante que abarcaba 3.000 km^2 de superficie en los departamentos de Malargüe y San Rafael, situados en la provincia de Mendoza (Argentina). El observatorio se distinguía, además de por su dimensión excepcional, por su carácter híbrido, pues constaba de 24 telescopios de detección de fluorescencia y de 1.600 detectores de superficie. Detectaría simultáneamente un gran número de fenómenos con mínimos errores sistemáticos. La construcción del observatorio estaba muy avanzada y los edificios de la estación central de Malargüe ya habían entrado en funcionamiento, al igual que los edificios para telescopios en Cerro Los Leones y en Coihueco (Argentina), dos telescopios, 32 detectores de superficie, las redes de telecomunicaciones y el sistema de adquisición de datos. El logro científico más importante desde el punto de vista científico se produjo en enero de 2002 al haberse observado por primera vez un fenómeno híbrido (los telescopios y los detectores de superficie captaron simultáneamente un rayo cósmico). El hecho permitió constatar que el equipo funciona de acuerdo con los parámetros de diseño. Se han observado 20 fenómenos híbridos al mes y la energía de los rayos cósmicos ha sido en general inferior a 10^{19} eV.

D. Observación de muones de rayos cósmicos en el Observatorio Espacial Austral en Brasil

17. En virtud de un acuerdo de cooperación científica entre el Brasil y el Japón, en marzo de 2001 comenzó a funcionar un detector prototipo de muones de rayos cósmicos en el Observatorio Espacial Austral, sito en São Martinho da Serra (Brasil) a 29° de latitud Sur y 53° de longitud Oeste, con el objetivo de observar los rayos cósmicos precursores de tormentas geomagnéticas. Este detector cumplía una función básica en la red prototipo de observación de muones, que integraban también dos detectores de mayor tamaño emplazados en Australia y en el Japón. Cuando se llevase a cabo la ampliación prevista, la red brasileña de detección de muones tendría cobertura mundial. La red prototipo ya había permitido descubrir los rayos cósmicos precursores de varias tormentas geomagnéticas. El Observatorio Espacial Austral había observado también efectos Forbush y la intensificación de la anisotropía de los rayos cósmicos que precedían el comienzo de ese tipo de tormentas. Se describieron las características de la red y algunos de los resultados que se habían obtenido desde que comenzó a funcionar el detector prototipo.

E. Acceso a archivos astronómicos en calidad de telescopios virtuales: de la investigación de archivos al observatorio astrofísico virtual

18. Habida cuenta de lo costosas que resultan las instalaciones modernas de observación astronómica era lógico que se procurara rentabilizar al máximo el aprovechamiento de los datos que captaban. El concepto de observatorio virtual se aplicó por primera vez a gran escala en el telescopio espacial Hubble y desde entonces había pasado a otros ingenios espaciales y grandes instalaciones terrestres. El archivo europeo de datos científicos del telescopio espacial Hubble estaba en el Observatorio Europeo Austral (ESO). Como su contenido se había enriquecido con datos captados por telescopios y otros instrumentos de ese Observatorio, en particular por el telescopio de gran tamaño y el formador de imágenes de campo amplio, era normal que al configurar el archivo se procurara facilitar la consulta de la totalidad del contenido, independientemente de la procedencia de los datos. Esa configuración constituyó el primer paso en la confección de un observatorio virtual. Gracias al programa denominado “Acceso a archivos astronómicos en calidad de telescopios virtuales” (ASTROVIRTEL), creado entre 1999 y 2000 con fondos de la Comisión Europea, los científicos pudieron recurrir a ese servicio para sus investigaciones. Además, había permitido establecer los parámetros científicos que determinaban las remisiones en el archivo, así como los medios que debía tener un observatorio virtual. La Comisión Europea decidió hace poco sufragar la creación del Observatorio Astrofísico Virtual, que reuniría información de varios observatorios y organizaciones científicas europeas. Se estaba llevando a cabo en estrecha coordinación con el Observatorio Virtual Nacional de los Estados Unidos.

F. Astrometría con observatorios virtuales

19. Con la aparición de los observatorios virtuales la mayor parte de los proyectos en curso y previstos relacionados con la astrometría se enriquecerán considerablemente. Entre esos proyectos merecían mencionarse los relativos a sistemas de estrellas dobles y múltiples, detección de movimientos propios, identificación de estrellas perdidas de gran movimiento propio, elaboración de un censo detallado de componentes de cúmulos estelares abiertos, y “recuperación” de satélites naturales, planetas menores y cometas. Para alcanzar los objetivos propuestos en relación con los observatorios virtuales se debía contar previamente con una enorme cantidad de datos astrométricos de alta calidad. La astrometría actual había demostrado que estaba en condiciones de hacer frente a esos nuevos desafíos.

G. Archivos, bases de datos y los nuevos observatorios virtuales

20. Históricamente, la existencia de todo nuevo objeto descubierto debía confirmarse mediante observaciones ópticas. Se publicaban catálogos, por ejemplo el *Parkes Catalogue of Radio Sources*, con fotografías de reducido tamaño que permitían ver lo que se acababa de descubrir. Y así se seguía haciendo, aunque en mucho menor medida que antes. Actualmente se había alcanzado una sobrecarga de información, con instrumentos más eficaces, detectores de mayor tamaño, cobertura de múltiples longitudes de onda y un número cada vez mayor de instalaciones

terrestres y espaciales. Ahora bien, la tecnología de la información evolucionaba paralelamente y permitía acceder a los datos independientemente del lugar en que se encontrasen. La creciente necesidad de observaciones en longitudes de onda múltiples que permitan entender los principios físicos subyacentes de los fenómenos observados, sumada a la disponibilidad de archivos de datos oficiales y oficiosos ya que se había comprendido que las bases de datos de petabytes suponían un desafío particular a la hora de extraer de ellas valiosos datos, estaba dando lugar a la creación de archivos interrelacionados con miras a establecer normas y promover la cooperación entre científicos informáticos y astrónomos a fin de crear la infraestructura necesaria para la construcción de un observatorio virtual, es decir, un lugar en el ciberespacio en el que los datos estuvieran disponibles para ser analizados. En los Estados Unidos, la Fundación Nacional de las Ciencias (NSF) y la NASA financiaban iniciativas orientadas a la creación de dicho observatorio virtual.

H. Coordinación entre observadores de objetos cercanos a la Tierra en América del Sur

21. Actualmente, la búsqueda de objetos cercanos a la Tierra se concentraba en el hemisferio boreal. Ninguno de los seis programas de investigación existentes pueden alcanzar declinaciones inferiores a -30° . Sin embargo, había dos pequeños programas de observación a punto de comenzar próximamente en el hemisferio austral, a saber, una ampliación del programa Catalina de observación del cielo utilizando el telescopio Uppsala Schmidt del Observatorio de Siding Spring, y el proyecto Búsqueda Uruguay de Supernovas, Cometas y Asteroides en el Uruguay (el sitio *web* de BUSCA está en <http://www.fisoca.edu.uy/oalm/busca.html>). Muchos de los objetos cercanos a la Tierra descubiertos a través de las observaciones boreales podrían llegar al cielo austral con declinaciones inalcanzables para un observador desde el hemisferio norte. Además, la “recuperación” de un asteroide en subsiguientes oposiciones podría tener lugar indistintamente en el cielo boreal y en el cielo austral. Por consiguiente, era imprescindible que cualquier campaña destinada a catalogar los objetos cercanos a la Tierra dispusiera de una red de observadores bien equipados en la región austral. En vista de esta situación, la Sociedad Planetaria, a través de su sistema de donaciones para investigaciones sobre objetos cercanos a la Tierra, había prestado apoyo a muchos observadores del hemisferio sur. En los últimos diez años la comunidad científica planetaria de Sudamérica había crecido considerablemente. Contaba con reputados grupos de investigación en la Argentina, el Brasil y el Uruguay. Esos grupos habían establecido numerosos vínculos científicos a través del intercambio de estudiantes graduados y la organización de reuniones conjuntas. Cabía destacar que esos grupos ya habían organizado dos cursos prácticos sobre ciencia planetaria en Sudamérica, el primero en 1999 (La Plata, Argentina) y el segundo en 2000 (Montevideo, Uruguay), a cada uno de los cuales asistieron más de 25 participantes. Recientemente, en febrero de 2002, esos grupos organizaron en Montevideo un curso práctico de observadores de objetos cercanos a la Tierra, en el que participaron más de 20 observadores profesionales y aficionados de la Argentina (Observatorio Astronómico “Félix Aguilar” – Yale University (San Juan) y Centro Regional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CRICYT, Mendoza)); Brasil: Observatorio Abraes de Moraes (San Pablo), Observatorio Wykrota

(Belo Horizonte) y Observatorio Nacional (Río de Janeiro); Paraguay: Observatorio Nacional de Asunción y Sociedad de Estudios Astronómicos (Asunción); Uruguay: Departamento de Astronomía de la Facultad de Ciencias, Observatorio Astronómico “Los Molinos” y Observatorio Kappa Crucis (Montevideo). En el Curso Práctico: a) se estableció la Asociación Spaceguard Sudamericana con el fin de proporcionar un marco para la coordinación de actividades; b) se puso en marcha un sitio de Internet destinado a facilitar el intercambio de información sobre planes de observación de objetos que requieren seguimiento y sólo son observables desde los observatorios del sur, así como el intercambio de programas informáticos, etc.; y c) se decidió proporcionar apoyo a los esfuerzos que realizaban los astrónomos de los observatorios de Córdoba y La Plata para catalogar las placas de los archivos, útiles para las imágenes previas al descubrimiento. Los miembros del grupo, que disponían de más de una docena de telescopios de hasta 60 cm, ya habían establecido un foro de debate electrónico (en <http://spaceguard-sa@fisica.edu.uy>) para fomentar la coordinación.

I. Observación en el Uruguay de objetos cercanos a la Tierra en el hemisferio austral

22. Hasta el presente, la búsqueda de objetos cercanos a la Tierra se había concentrado en el hemisferio boreal. Actualmente había seis programas de observación de objetos cercanos a la Tierra, de los cuales cinco se estaban llevando a cabo en los Estados Unidos (cuatro en el sudoeste del país, y uno en Hawái) y uno en el Japón. La mayor parte del cielo austral no estaba comprendida en ninguna de esas observaciones y, por lo tanto, más del 25% de la esfera celeste no estaba cubierta por ningún proyecto. La Comisión Nacional de Investigación, Ciencia y Tecnología del Uruguay otorgó al Observatorio Astronómico Los Molinos, dependiente del Ministerio de Educación y Cultura, una subvención para financiar un pequeño proyecto destinado a instalar un telescopio para detectar objetos cercanos a la Tierra. Los recursos financieros se utilizaron para adquirir un telescopio de 46 cm (f/2,8) (Centurión de 18 pulgadas fabricado por Astro Works). Gracias al apoyo de la Universidad del Uruguay, el Ministerio de Educación y Cultura y la Sociedad Planetaria, se adquirió un dispositivo de acoplamiento por carga (CCD), una computadora personal y los programas informáticos necesarios. El telescopio se instalaría en una zona rural oscura situada a 200 km de Montevideo. Las autoridades locales de la provincia de Maldonado habían prestado su apoyo para la construcción de los edificios, que comenzaría en mayo de 2003. Mientras tanto, el telescopio había sido instalado en el emplazamiento del Observatorio Astronómico Los Molinos, donde se estaban ensayando los programas y el equipo informático mediante observaciones iniciales. En esta etapa de ensayo ya se había descubierto un asteroide (K02H09A). El telescopio se controlaría totalmente a través de la Internet desde la sede del Observatorio, en Montevideo. Todas las operaciones se realizarían a distancia. Las observaciones de seguimiento de los objetos descubiertos se realizarían desde otros telescopios del Observatorio y, a través de la colaboración de astrónomos de la Asociación Spaceguard Sudamericana, desde telescopios situados en la Argentina, el Brasil, el Paraguay y el Uruguay.

J. Fotometría por dispositivo de acoplamiento por carga de la estrella KZ Hya utilizando el telescopio de 45 cm en el Paraguay

23. En el Observatorio Astronómico de Asunción del Paraguay se pudo observar una estrella variable pulsante KZ Hya (HD94033) del tipo SX Phe a través del conjunto de cámara CCD adosada a un telescopio de tipo reflector de 45 cm instalado en el Observatorio Astronómico de Asunción del Paraguay. Se observaron en total diez fases de máxima luminosidad. Se había obtenido una nueva efeméride y el resultado sugería un probable cambio en el período de pulsación de la KZ Hya.

K. Actividades realizadas con el telescopio de 45 cm en el Observatorio de Bosscha, en Indonesia

24. En 1989 se instaló, se probó y se puso en funcionamiento un telescopio Cassegrain de 45 cm en el Observatorio de Bosscha, del Instituto Tecnológico de Bandung, en Indonesia. Se le dedicó a realizar observaciones fotométricas en fase ultravioleta, azul y visible de sistemas binarios cercanos. Si bien se destinó principalmente a las observaciones fotométricas, el diseño versátil inherente a un telescopio reflector permitió incluir un espectrógrafo en el que la dispersión espectral se podía ajustar a la clasificación espectral Morgan Keenan. Las actividades en el ámbito de la enseñanza y la investigación realizadas con este telescopio reflector desde su instalación incluyeron las científicas (fotometría, espectroscopía, captación de imágenes) y experimentos de instrumentación (espectrógrafo de fibra óptica, ensayos *in situ* de la cámara CCD). Un estudio atmosférico basado en coeficientes de extinción atmosférica a largo plazo fue un importante resultado complementario de las observaciones fotométricas. Recientemente se había adoptado un enfoque multidisciplinario en el que participaban meteorólogos y matemáticos para abordar el estudio de la contaminación natural y antropogénica de la atmósfera sobre Lembang. Actualmente, sin embargo, la tecnología obsoleta del telescopio dificultaba las funciones de control, lo que había impedido su pleno aprovechamiento y, consiguientemente, se había elaborado un plan para modernizar y ampliar su capacidad. Se examinaron aspectos relativos a la futura evolución del telescopio y de sus instrumentos auxiliares.

L. Observaciones en el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa (Honduras)

25. En Junio de 1997, en el marco del Séptimo Curso Practico Naciones Unidas/Agencia Espacial Europea sobre ciencia espacial básica, celebrado en Tegucigalpa (Honduras), se inauguró el Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa con su telescopio "René Sagastume Castillo", un Schmidt Cassegrain Meade LX200 de 42 cm ubicado a 14°05' de latitud N, 87°09' de longitud O, y a 1.077 metros de altura sobre el nivel del mar, que será utilizado por los países de América central (Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá). Se informó de los logros alcanzados en ese centro como parte de actividades docentes en proyectos de divulgación, capacitación e investigación en materia de observaciones astronómicas ejecutados con cooperación internacional.

M. Situación actual del Observatorio Carl Sagan en México

26. Se presentó una reseña sobre la situación actual del Observatorio “Carl Sagan” de la Universidad de Sonora. Ese proyecto, iniciado en 1996, se centraba en la construcción de un pequeño observatorio solar-estelar manejado a distancia. El Observatorio se encontraba en Cerro Azul, una cumbre de 2.480 m, situada en una de las mejores regiones del mundo para las observaciones astronómicas, el desierto de Sonora en Arizona. El Observatorio estaba equipado con tres telescopios solares de 16 centímetros y un telescopio estelar de 55 centímetros. Además de sus objetivos científicos de estudiar agujeros de la corona solar y supernovas tipo 1a, el Observatorio cuenta con un amplio programa docente y cultural en la esfera de la astronomía en todos los niveles. A fines de 2001 el Observatorio puso en marcha el programa “Constelación” que prevé la construcción de pequeños planetarios. Además, a partir de julio de 2002, el sistema de difusión por Internet de las observaciones solares desde el prototipo del Observatorio situado en la Universidad se hizo extensivo a programas educativos de astronomía que incluían cursos para el público de América Latina.

N. Modelos cromosféricos en estrellas de tipo solar

27. Las regiones de campos magnéticos concentrados del Sol emitían radiación en las líneas H (396,8 nm) y K (393,4 nm) de Ca II más intensamente que el fondo no magnético. La intensidad de esas emisiones aumentaba en función del calentamiento atómico de la cromosfera. Por analogía con el Sol, era razonable suponer que la emisión de Ca II en las atmósferas de estrellas tardías, cuyas características físicas y estructura general eran similares a la atmósfera del Sol, también guardaban relación con estructuras magnéticas. Se obtuvo el índice S, un indicador de actividad cromosférica muy utilizado, derivándolo de los flujos de las líneas H y K. Hasta el presente, las observaciones de emisiones de Ca II en las proximidades del Sol parecían indicar una distribución bimodal en la cual la mayoría de las estrellas producían una emisión cromosférica débil, como en el caso del Sol, algunas estrellas activas tenían altos niveles de emisión cromosférica, y sólo unas pocas niveles intermedios. Este vacío de emisiones cromosféricas, llamado vacío de Vaughan-Preston, se daba en el caso de estrellas de la gama $0,45 < B-V < 1$. Se calcularon diferentes modelos cromosféricos de estrellas con igual B-V que el Sol ($B-V = 0,65$) a fin de investigar si el vacío de Vaughan-Preston se debía a la respuesta de las líneas de Ca II ante los diferentes cambios de la temperatura cromosférica en función de la altura.

O. Fenómenos energéticos en el Sol

28. Si bien los fenómenos impulsivos eran comunes en el universo, las erupciones solares tenían un carácter único en lo concerniente a la investigación astrofísica por cuanto proporcionaban la máxima diversidad de datos de observaciones, con lo cual el observador disponía de información útil para el diagnóstico. Las erupciones solares eran verdaderamente únicas porque proporcionaban una perspectiva privilegiada para observar la evolución de fenómenos impulsivos con alta resolución temporal y espacial. El aspecto más enigmático de la fase impulsiva de los

fenómenos físicos residía en el mecanismo que daba lugar a la emisión de, por ejemplo, 10^{30} erg en 10^2 s. Esto equivalía (por ejemplo) a la aniquilación de un campo de 100 Gauss en un cubo de $(3 \times 10^8 \text{ cm})^3$ en ese intervalo de tiempo. Se había demostrado de qué manera las imágenes y los espectros que poseían una combinación única de resolución espacial, temporal y espectral (2 segundos de arco a 300 keV, decenas de milisegundos y menos de 1 keV de resolución (en la anchura a la mitad de la altura), proporcionados por la emisión del satélite de captación de imágenes espectroscópicas solares de alta energía se podían utilizar para comprender mejor los procesos físicos relacionados con esos fenómenos.

P. El balance de helicidad magnética en las regiones de actividad solar

29. La helicidad magnética era una de las pocas magnitudes físicas solares que se conservaban incluso en condiciones magnetohidrodinámicas no ideales, en escalas temporales inferiores al tiempo total de difusión. La helicidad magnética se generaba en el interior del Sol, desde donde era transportada a través de la zona convectiva por flujos tubulares que la inyectaban en la corona solar, donde también contribuían los movimientos fotosféricos de gran magnitud y de pequeña magnitud (rotación diferencial). Los datos de observaciones aportaban cada vez más indicios de que se inyectaba en cada hemisferio solar helicidad magnética de un signo dominante dado, y que ese signo no variaba durante el ciclo solar. Si así fuera, la helicidad magnética se acumularía incesantemente a menos que el Sol se desprendiera de ella de alguna manera. La eyección de masa coronal era el fenómeno consistente en la eyección de helicidad magnética desde el Sol hacia el espacio interplanetario. En el espacio cercano a la Tierra se solían observar estructuras helicoidales de plasma magnético, de las cuales las nubes magnéticas eran un subconjunto. Sobre la base de ciertas observaciones y de la elaboración de modelos de dos regiones activas que producían eyecciones de masa coronal se evaluó la importancia relativa de las distintas fuentes de helicidad magnética coronal en esas regiones. Se calculó la helicidad correspondiente a las eyecciones de masa coronal relacionando cada eyección con una nube magnética interplanetaria. Para ese cálculo se utilizaron valores medios de observaciones correspondientes a parámetros de las nubes, y modelos de nubes normalizados. Se dedujo que la helicidad magnética eyectada sólo podía provenir del movimiento giratorio (de origen subfotosférico) inherente al flujo tubular que da forma a la región activa. Este tipo de estudios estaba orientado a determinar el mecanismo de eyección de masa coronal y mejorar los medios de pronosticar eyecciones de masa coronal.

Q. Nueva tecnología de vigilancia de la ionosfera basada en observaciones de satélites del sistema mundial de determinación de la posición

30. Varios receptores de GPS de doble frecuencia instalados a bordo de satélites en órbita terrestre baja como el minisatélite alemán de carga útil y el Satélite Argentino de Aplicaciones Científicas (SAC-C) rastreaban las señales de radio emitidas por 28 satélites del GPS en órbita alta. Para llegar a un receptor ubicado en la superficie terrestre o a baja altura, las señales del GPS debían propagarse a través

de la ionosfera, donde sufrían la refracción de la ionosfera y la troposfera. Si la finalidad última era precisar la posición, esa refracción se consideraba fuente de error que se tenía que eliminar mediante las correspondientes operaciones matemáticas. Desde otro punto de vista, esa refracción se podría considerar información útil recogida al atravesar la atmósfera. En ese caso, el receptor GPS aparecía como un sensor a distancia que proporcionaba información para obtener parámetros que describían las condiciones de la ionosfera y la troposfera. Por consiguiente, los científicos podían deducir un sorprendente volumen de información que incluía imágenes tridimensionales de la ionosfera de la Tierra, un turbulento y misterioso velo de partículas cargadas que, al estimularlas, las erupciones solares podían trastornar las comunicaciones en todo el mundo. La mayor ventaja de la tecnología bien podría ser su bajo costo. Se podían fabricar receptores GPS, de tamaño y complejidad comparables a una computadora portátil, por una fracción de lo que costaban los sensores espaciales tradicionales e instalarlos discretamente en muchos vehículos espaciales en órbita baja. Dado que la mayoría de los satélites en órbita terrestre ya llevaban estos equipos para funciones de sincronización y navegación, la modernización de esos instrumentos con fines científicos podría marcar el inicio de una revolución en materia de teleobservación de la Tierra. Un solo receptor GPS en órbita baja podría obtener más de 500 sondeos al día, distribuidos uniformemente en todo el mundo. Esa contribución facilitaba algunos análisis iniciales de mapas ionosféricos tridimensionales mundiales, trazados a partir de datos recogidos por receptores GPS de doble frecuencia basados en la Tierra y en el espacio.

R. Mecánica y termodinámica estadísticas no extensivas

31. Una gran variedad de fenómenos complejos en diversas disciplinas, por ejemplo, la astronomía, la física, la ecología y la economía obedecían a leyes exponenciales, lo que reflejaba cierto tipo de estructura jerárquica o fractal. Esas leyes revestían gran interés para los estudiosos de la “pléctica”, el estudio de la simplicidad y la complejidad. Cabía describir muchos de los fenómenos en cuestión utilizando enfoques parecidos a los empleados en mecánica y termodinámica estadísticas. Los investigadores de la Argentina y el Brasil encabezaban estos nuevos avances en ciencia básica (véase <http://tsallis.cat.cbpf.br/biblio.htm>).

S. Observatorio Espacial Mundial: informe de situación

32. El Observatorio Espacial Mundial (OEM) era un proyecto espacial no tradicional que se ejecutaba a través de la distribución de estudios. Algunos de los aspectos que permitieron elaborar el concepto del OEM se describieron en el Octavo Curso Práctico Naciones Unidas/Agencia Espacial Europea sobre ciencia espacial básica. La idea de un OEM también se ha presentado en el informe de UNISPACE III (A/CONF.184/6, párr. 207). Bajo los auspicios del Comité de ejecución del Observatorio Espacial Mundial se había adelantado bastante en la labor de planificación y preparación para hacer realidad el OEM en forma de OEM para la Región Ultravioleta (OEM/UV). El concepto actual, cuya viabilidad se había verificado, estaba actualmente bajo estudio en su fase A, y preveía la instalación de un telescopio de 1,7 m próximo al segundo punto de Lagrange del sistema

terrestre-solar. El conjunto del plano focal constaba de tres espectrómetros del ultravioleta que abarcaban la banda espectral desde Lyman Alfa hasta el límite de la atmósfera con $R \sim 55.000$, y disponía de una capacidad espectral de ranura larga en la misma banda con $R \sim 1.000$. Además, contaba con algunas cámaras UV y un dispositivo de captación de imágenes ópticas que visualizaban los campos adyacentes al muestreo por los espectrómetros. El funcionamiento de los captadores de imágenes se podía comparar con el de la cámara avanzada para observaciones del telescopio espacial Hubble y la capacidad espectral del OEM superaba la del espectrógrafo de fuentes cósmicas de dicho telescopio. Conforme la planificación actual, la construcción y el funcionamiento del OEM/UV se guiarían por una filosofía distributiva, lo que permitiría la participación de numerosos grupos y países que contribuirían en la medida de sus posibilidades, preservando el carácter multinacional de la participación. Aunque originalmente se lo concibió siguiendo un enfoque convencional, el OEM incorporaba algunas ideas novedosas que le permitirían cumplir una misión de alcance mundial con un presupuesto módico. Se destacó la importancia de esa misión, que podría armonizarse con los medios de observación en otras longitudes de onda (especialmente en el ámbito de los rayos X), teniendo en cuenta el contexto de los aspectos astrofísicos y, en particular, las posibilidades de participación de los países en desarrollo. Se examinó el estado actual de las contribuciones, así como el interés y los planes relativos a otras labores orientadas al establecimiento y puesta en marcha en el plazo fijado para 2007.

IV. Distribución regional de las solicitudes de información acerca de los resultados de los cursos prácticos Naciones Unidas/Agencia Espacial Europea sobre ciencia espacial básica en 2002

33. El cuadro que figura a continuación contiene la información disponible en la base de datos de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre sobre la distribución regional de las solicitudes de información acerca de los resultados de los cursos Naciones Unidas/Agencia Espacial Europea sobre ciencia espacial básica en 2002, y es la versión actualizada y revisada del cuadro que figura en el documento A/AC.105/766. Las direcciones utilizadas para distribuir la información, por correo postal y electrónico, a los solicitantes en sus respectivos países se han proporcionado también a organizaciones astronómicas nacionales e internacionales a los fines de la divulgación de información científica.

Notas

¹ Véase el *Informe de la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, Viena, 19 a 30 de julio de 1999* (publicación de las Naciones Unidas, N° de venta S.00.I.3), cap. I, resolución 1, párr. 1 e) ii) y cap. II, párr. 409 d) i).

² *Documentos Oficiales de la Asamblea General, quincuagésimo sexto período de sesiones, Suplemento N° 20 y corrección (A/56/20 y Corr.1), párr. 74.*

Distribución de las solicitudes de información acerca de los resultados de los cursos prácticos Naciones Unidas/Agencia Espacial Europea sobre ciencia espacial básica en 2002, por regiones

<i>Región</i>									
<i>África</i>	<i>América Latina y el Caribe</i>		<i>Asia</i>		<i>Europa occidental y otros</i>		<i>Europa oriental</i>		<i>Total mundial</i>
Argelia	28	Argentina	51	Arabia Saudita	1	Alemania	66	Bulgaria	2
Angola	1	Bolivia	3	Bahrein	2	Australia	5	Croacia	1
Botswana	3	Brasil	6	Brunei Darussalam	1	Austria	9	Eslovaquia	1
Burkina Faso	1	Chile	6	China	13	Bélgica	8	la ex República Yugoslava de Macedonia	1
Burundi	2	Costa Rica	7	Emiratos Árabes Unidos	5	Canadá	17	Federación de Rusia	20
Camerún	6	Cuba	5	Filipinas	4	Dinamarca	5	Hungría	4
Côte d'Ivoire	3	Ecuador	2	India	44	España	20	Lituania	2
Egipto	49	El Salvador	5	Indonesia	9	Estados Unidos de América	159	Polonia	5
Eritrea	1	Guatemala	3	Irán (República Islámica del)	2	Finlandia	1	República Checa	7
Etiopía	5	Honduras	22	Iraq	3	Francia	57	Rumania	4
Gabón	1	México	15	Japón	16	Grecia	5	Ucrania	2
Ghana	10	Nicaragua	4	Jordania	17	Irlanda	1		
Guinea	4	Panamá	3	Kazajstán	3	Israel	8		
Jamahiriya Árabe Libia	14	Paraguay	3	Kuwait	11	Italia	25		
Kenya	12	Perú	4	Líbano	7	Malta	1		
Liberia	1	Uruguay	8	Malasia	3	Noruega	2		
Madagascar	4	Venezuela	2	Mongolia	5	Nueva Zelandia	1		
Malawi	4			Omán	4	Países Bajos	9		
Marruecos	25			Pakistán	7	Portugal	2		
Mauricio	26			Papua Nueva Guinea	3	Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte	34		
Mauritania	3			Provincia China de Taiwán	3	Suecia	3		
Mozambique	5			Qatar	4	Suiza	17		
Namibia	4			República Árabe Siria	5	Trinidad y Tabago	1		
Níger	1			República de Corea	2	Turquía	8		
Nigeria	79			Singapur	1				
República Centrafricana	1			Sri Lanka	7				

	<i>Región</i>					<i>Total mundial</i>
	<i>África</i>	<i>América Latina y el Caribe</i>	<i>Asia</i>	<i>Europa occidental y otros</i>	<i>Europa oriental</i>	
República Democrática del Congo	2		Tailandia	5		
República Unida de Tanzania	5		Tayikistán	1		
Rwanda	1		Uzbekistán	1		
Senegal	2		Viet Nam	4		
Sierra Leona	2		Yemen	5		
Sudáfrica	112					
Sudán	6					
Swazilandia	2					
Togo	1					
Túnez	10					
Uganda	3					
Zambia	10					
Zimbabwe	12					
Total de solicitantes	460	149		198	464	49
						1 320

Nota: Se recibieron y tramitaron solicitudes procedentes de 122 países en total.

