



## Asamblea General

Distr.: general  
28 de diciembre de 2006

Español  
Original: inglés

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

#### **Informe del Segundo Curso Práctico Naciones Unidas/ Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio sobre el Año Heliofísico Internacional 2007 y ciencia espacial básica**

(Bangalore, India, 27 de noviembre a 1º de diciembre de 2006)

#### Índice

	<i>Párrafos</i>	<i>Página</i>
I. Introducción .....	1-25	2
A. Antecedentes y objetivos .....	1-6	2
B. Programa .....	7-8	3
C. Asistencia .....	9-11	3
II. Observaciones y recomendaciones .....	12-25	4
III. Reseña de la situación de los preparativos del Año Heliofísico Internacional 2007	26-56	6
A. Antecedentes .....	26-27	6
B. Procesos universales .....	28-30	7
C. Metas y objetivos .....	31-33	7
D. Proyectos para el Año Heliofísico Internacional .....	34	8
E. Actividades científicas .....	35-37	9
F. Programa de instalación de observatorios mediante el despliegue de instrumentos en el marco de la iniciativa de las Naciones Unidas sobre ciencia espacial básica .....	38-45	11
G. Formación y divulgación .....	46-47	15
H. Iniciativa sobre los Anales Áureos del Año Geofísico Internacional .....	48	16
I. Calendario de preparativos y actividades del Año Heliofísico Internacional ..	49-54	16
J. Organización del Año Heliofísico Internacional .....	55-56	18



## 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), recomendó, en especial por medio de su resolución titulada “El milenio espacial: Declaración de Viena sobre el Espacio y el desarrollo humano<sup>1</sup>”, 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 desarrollo.

2. En su 48º período de sesiones, celebrado en 2005, 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 2006<sup>2</sup>. Posteriormente, la Asamblea General, en su resolución 60/99 de 8 de diciembre de 2005, hizo suyo el Programa de las Naciones Unidas de aplicaciones de la tecnología espacial para 2006.

3. En cumplimiento de la resolución 60/99 de la Asamblea General y de conformidad con las recomendaciones de UNISPACE III, el Segundo Curso Práctico Naciones Unidas/Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio sobre el Año Heliofísico Internacional 2007 y Ciencia Espacial Básica se celebró en Bangalore, India, del 27 de noviembre al 1º de diciembre de 2006. Fue su anfitrión el Instituto de Astrofísica de la India (IIA), en nombre del Gobierno de la India.

4. Organizado por las Naciones Unidas, la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) de los Estados Unidos y el IIA, el Curso Práctico fue el segundo de una serie de cursos sobre el Año Heliofísico Internacional 2007 propuesta por la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, sobre la base de las deliberaciones celebradas por su Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos, recogidas en el informe de dicha Subcomisión (A/AC.105/848, párrs. 181 a 192).

5. El principal objetivo del Curso Práctico fue servir de foro para llevar a cabo un amplio examen de los preparativos del Año Heliofísico Internacional y los resultados científicos y técnicos logrados recientemente con el fin de:

a) Promover la heliofísica fundamental (las relaciones existentes entre la Tierra, el Sol y el espacio interplanetario) mediante estudios interdisciplinarios de los procesos universales;

b) Determinar la reacción de las magnetosferas y atmósferas terrestres y planetarias a factores excitadores externos;

---

<sup>1</sup> *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.

<sup>2</sup> *Documentos Oficiales de la Asamblea General, sexagésimo período de sesiones, Suplemento N° 20 y corrección (A/60/20 y Corr.1), párr. 94.*

- c) Fomentar las investigaciones sobre el sistema Sol-heliosfera fuera del medio interestelar local;
- d) Impulsar la cooperación científica internacional en el estudio de los fenómenos heliofísicos actualmente y en el futuro;
- e) Preservar los anales y el legado del Año Geofísico Internacional en su quincuagésimo aniversario;
- f) Dar a conocer a la comunidad científica y el público en general los resultados del Año Heliofísico Internacional que tengan carácter excepcional.

6. El presente informe se ha preparado para presentarlo a la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos en su 50° período de sesiones, así como a su Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos en su 44° período de sesiones, que se celebrarán ambos en 2007.

## **B. Programa**

7. En la ceremonia de inauguración del Curso Práctico formularon declaraciones el Director del IIA, el Presidente del Consejo de Administración del IIA y el Director del Instituto Nacional de Estudios Avanzados en nombre del Gobierno de la India, así como los representantes de la secretaría del Año Heliofísico Internacional, la NASA y la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre. El Curso se dividió en sesiones plenarias, centrada cada una de ellas en un tema específico. Tras ponencias presentadas por oradores expresamente invitados, en las que éstos expusieron sus conclusiones en materia de organización, investigación, formación y divulgación con respecto al Año Heliofísico Internacional, tuvieron lugar breves debates. Los oradores invitados, procedentes tanto de países en desarrollo como de países desarrollados, presentaron en total 80 ponencias. Se organizaron sesiones a base de carteles y grupos de trabajo que ofrecieron la oportunidad de centrar la atención en problemas y proyectos concretos en preparación del Año Heliofísico Internacional 2007 y la ciencia espacial básica.

8. El Curso Práctico se centró en los siguientes temas: (a) la situación de los preparativos del Año Heliofísico Internacional, incluyendo la iniciativa de las Naciones Unidas sobre ciencia espacial básica (INUCEB), en los planos nacional, regional e internacional; (b) los fenómenos de la superficie solar; (c) la dinámica de la cromosfera y la región de transición; (d) el estudio de la corona; (e) la corona y el medio interplanetario; (f) la atmósfera terrestre; (g) la mecánica estadística no extensiva; (h) los donantes de instrumentos del Año Heliofísico Internacional/Ciencia Espacial Básica de las Naciones Unidas; (i) los receptores de instrumentos del Año Heliofísico Internacional/Ciencia Espacial Básica de las Naciones Unidas; (j) la ciencia del Año Heliofísico Internacional en los países en desarrollo; y (k) los sistemas de datos astrofísicos y observatorios virtuales.

## **C. Asistencia**

9. Las Naciones Unidas, la NASA y el IIA invitaron a participar en el Curso Práctico a investigadores y docentes de países en desarrollo y países industrializados de todas las regiones económicas. Los participantes ocupaban cargos en universidades, instituciones de investigación, observatorios, organismos espaciales nacionales, planetarios y organizaciones internacionales, y participaban

en todos los preparativos del Año Heliofísico Internacional 2007 y en actividades relacionadas con todos los aspectos de la ciencia espacial básica tratados en el Curso. Los participantes se seleccionaron atendiendo a su formación científica y su experiencia en programas y proyectos en los que el Año Heliofísico Internacional 2007 y la ciencia espacial básica tuvieran un papel primordial. Los preparativos generales del Curso corrieron a cargo de un comité organizador científico internacional, un comité asesor nacional y un comité organizador local.

10. Con fondos aportados por las Naciones Unidas, la NASA y el IIA se sufragaron los gastos de viaje, manutención y de otra índole de los participantes de países en desarrollo. También aportaron fondos para la celebración del Curso la Organización de Investigación Espacial de la India, el Instituto Indio de Geomagnetismo, el Centro Nacional Indio de Radioastrofísica del Instituto Tata de Investigación Básica, el Centro Interuniversitario Indio de Astronomía y Astrofísica, y el Foro India-Estados Unidos para la Ciencia y Tecnología. En total, asistieron al Curso Práctico 150 especialistas en el Año Heliofísico Internacional y ciencia espacial básica.

11. Estuvieron representados en el Curso los 30 Estados Miembros siguientes: Alemania, Argelia, Austria, Bangladesh, Brasil, Bulgaria, Camerún, Canadá, China, Egipto, Emiratos Árabes Unidos, Estados Unidos de América, Etiopía, Federación de Rusia, Francia, India, Indonesia, Iraq, Japón, Kenya, Malasia, México, Nigeria, Perú, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, República Árabe Siria, República de Corea, Sri Lanka, Sudáfrica y Suiza

## **II. Observaciones y recomendaciones**

12. El Curso Práctico tomó nota con reconocimiento de que el Observatorio Astronómico Nacional del Japón acogería en Tokio en nombre del Gobierno del Japón, del 11 al 15 de junio de 2007, el Tercer Curso Práctico Naciones Unidas/Agencia Espacial Europea/Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio sobre el Año Heliofísico Internacional 2007 y ciencia espacial básica.

13. El Curso Práctico presentó el proyecto de base de datos como parte del plan “Trípode” de tres elementos del Año Heliofísico Internacional, con objeto de fomentar la ciencia espacial básica en los países en desarrollo. Se decidió por consenso que el proyecto de base de datos fuese un tema destacado del siguiente Curso en Japón. El proyecto de base de datos modificaría el plan Trípode del Año Heliofísico Internacional sustituyendo el instrumento y los elementos de observación por herramientas de bases de datos y análisis.

14. El Curso Práctico señaló la necesidad de garantizar que las sesiones científicas de base programadas para cursos ulteriores resultasen de la máxima utilidad para los participantes, especialmente los anfitriones y donantes de instrumentos del Año Heliofísico/Ciencia Espacial Básica de las Naciones Unidas.

15. El Curso Práctico recomendó que los centros de formación del Año Heliofísico Internacional se estableciesen en el mismo lugar que el de los cursos a fin de facilitar la asistencia de los participantes a éstos, contribuyendo de esta manera a las actividades de creación de capacidad. Los países anfitriones podrían asimismo analizar la posibilidad de prolongar la estancia de determinados participantes con objeto de permitirles adquirir experiencia práctica en varios institutos. Cada año, el

país anfitrión podría facilitar información sobre dicha posibilidad dentro del plazo de inscripción en los cursos prácticos.

16. El Curso Práctico tomó nota con reconocimiento de la oferta del representante de la República de Corea para que dicho país fuese anfitrión del curso en 2009, y del interés manifestado por la Academia de Ciencias Búlgara para acoger el curso en 2008.

17. El Curso Práctico sugirió que la investigación del Año Heliofísico Internacional podría mejorarse mediante la utilización de observatorios virtuales, recomendando su utilización a los investigadores del Año Heliofísico Internacional/Ciencia Espacial Básica de las Naciones Unidas con objeto de ampliar sus fuentes de datos.

18. El Curso Práctico hizo hincapié en que los datos obtenidos por medio de instrumentos del Año Heliofísico Internacional/Ciencia Espacial Básica de las Naciones Unidas (y otros datos que pasarían a formar parte de la base de datos del Año Heliofísico Internacional) deberían documentarse adecuadamente para mejorar su utilidad.

19. El Curso Práctico subrayó que, además de los instrumentos y conjuntos de datos, los modelos numéricos también podrían pasar a formar parte del programa del Año Heliofísico Internacional/Ciencia Espacial Básica de las Naciones Unidas. La modelización podría contribuir asimismo al avance de la ciencia espacial en países en desarrollo.

20. Se sugirió que en países como la India podría resultar positiva la creación de un fondo independiente para utilizarlo en actividades relacionadas con el Año Heliofísico Internacional.

21. El Curso Práctico se mostró de acuerdo con la necesidad de constituir un grupo de trabajo internacional en materia de utilización del lenguaje de datos GNU (GDL). Se esperaba que el GDL pasara a formar parte del legado del Año Heliofísico Internacional utilizándose gratuitamente para cálculos científicos en todo el mundo.

22. El Curso Práctico observó que el Servicio de Resúmenes del Sistema de Datos Astrofísicos (ADS) Smithsonian/NASA había pasado a ser una parte importante de la infraestructura requerida para llevar a cabo una investigación científica eficaz durante el Año Heliofísico Internacional y después del mismo. El ADS proporcionaba un sistema de búsqueda de literatura sobre astronomía, física y geociencia, acceso gratuito a gran parte de las publicaciones sobre astronomía y un amplio sistema de enlaces a otros recursos en línea.

23. El Curso Práctico recomendó el despliegue de un sistema mundial de direcciones electrónicas paralelas ADS bajo los auspicios del Año Heliofísico Internacional, con objeto de apoyar la investigación científica a través de la mejora del acceso de los países en desarrollo a dicho recurso.

24. El Curso Práctico tomó nota de que se habían logrado avances importantes gracias a la utilización de observatorios virtuales, especialmente en el campo de la física solar, y recomendó a los científicos de los países en desarrollo la plena utilización de esta herramienta emergente como medio de apoyo a su participación en el Año Heliofísico Solar.

25. El Curso Práctico tomó nota de los siguientes criterios relativos al despliegue de direcciones electrónicas paralelas ADS: para poder beneficiarse de ello, cada país participante deberá tener una universidad con un departamento de física o astronomía dotado de conexión permanente a Internet y un sistema informático apropiado. Las universidades interesadas en disponer de una dirección electrónica paralela ADS deberán entrar en contacto con la secretaría del Año Heliofísico Internacional, que establecerá la conexión entre el ADS y el departamento de física/astronomía en cuestión. Una vez que éste disponga de un sistema informático adecuado, el ADS configurará la dirección electrónica paralela y transmitirá los datos al nuevo sistema. El ADS seguirá siendo responsable de mantener actualizado dicha dirección electrónica paralela. La universidad participante se responsabilizará de garantizar que el sistema informático permanezca en funcionamiento y que la conexión a Internet no se interrumpa.

### **III. Reseña de la situación de los preparativos del Año Heliofísico Internacional 2007**

#### **A. Antecedentes**

26. El 4 de octubre de 1957, sólo 54 años después del primer vuelo tripulado de la historia, el lanzamiento del Sputnik I marcó el comienzo de la era espacial, cuando la humanidad dio sus primeros pasos para abandonar el medio protector de la atmósfera de la Tierra. El descubrimiento de los cinturones de radiación, el viento solar y la naturaleza de la magnetosfera de la Tierra abrió el camino a la inevitable exploración que posteriormente llevaría a cabo el hombre. Poco después, cosmonautas y astronautas orbitaban la Tierra, y en 1969 los primeros astronautas llegaban a la Luna. En la actualidad, una historia similar está teniendo lugar: la nave espacial Voyager ha traspasado la onda de choque interna y pronto abandonará la heliosfera. Por primera vez, la humanidad comenzará a explorar el medio interestelar local. Durante los próximos 50 años, la exploración del sistema solar, incluidos la Luna, Marte y los planetas exteriores, será el centro de los programas espaciales, y al igual que hace 50 años, las sondas no tripuladas serán la punta de lanza de la exploración humana que seguirá después.

27. El Año Geofísico Internacional de 1957, uno de los programas científicos internacionales de mayor éxito de todos los tiempos, abrió nuevos horizontes para la nueva ciencia espacial. Cincuenta años después, el Año Heliofísico Internacional 2007 continúa aquella tradición. La celebración de los años científicos internacionales se inició hace casi 125 años, cuando los primeros estudios científicos internacionales sobre los procesos mundiales de los polos de la Tierra tuvieron lugar de 1882 a 1883. En 1932, se organizó un segundo Año Polar Internacional, si bien la depresión económica mundial limitó en gran medida el número de actividades programadas. El Año Heliofísico Internacional continuará el legado de los citados eventos, ampliando el estudio sinóptico mundial a la heliosfera.

## B. Procesos universales

28. La estructura a gran escala de los objetos en el universo viene dada fundamentalmente por dos fuerzas: la gravitación y el magnetismo. La gravedad es la responsable de la estructuración de los planetas, sistemas planetarios, estrellas, galaxias y grupos de galaxias; la gravitación ha sido la fuerza dominante que ha controlado la evolución del universo desde la gran explosión. El magnetismo, segunda fuerza de gran alcance, es dominante en la materia rarificada e ionizada. Las fuerzas magnéticas activas dentro del entorno del plasma del sistema solar son las responsables del almacenamiento y posterior liberación de grandes cantidades de energía en erupciones solares, eyecciones de masa coronal, tormentas magnéticas y otros fenómenos transitorios dentro del sistema solar. Asimismo, el campo magnético de planetas tales como la Tierra, Júpiter, Saturno e incluso el Sol domina y define la estructura del entorno espacial que los rodea.

29. En la actualidad está ampliamente aceptado que la evolución a gran escala del plasma del sistema solar se produce a través de una serie de procesos universales dominados por campos magnéticos tales como la reconexión, la aceleración de partículas y la generación y propagación de ondas de plasma. Pueden obtenerse nuevos conocimientos científicos estudiando dichos procesos universales en diversos entornos y de manera comparativa.

30. Ello se entenderá mejor quizás mediante algunos ejemplos. Se observan ondas de choque localizadas en el medio interplanetario, pensándose que juegan un cierto papel en la aceleración de partículas en la corona solar, y que las ondas de choque magnetosféricas y las ondas de choque internas separan las principales regiones de la heliosfera. La formación de ondas de choque y la aceleración de partículas son procesos universales. Se observan auroras en la Tierra, Saturno y Júpiter, habiéndose advertido “huellas” de auroras jovianas en Io, Ganímedes y Europa. Se ha observado asimismo que la formación de auroras es la respuesta universal de un cuerpo magnetizado en el viento solar. El estudio interdisciplinario de dichos procesos proporcionará nuevos conocimientos que llevarán a un mejor entendimiento de los procesos universales en el sistema solar que afectan a los entornos interplanetario y planetario.

## C. Metas y objetivos

31. El Año Heliofísico Internacional persigue tres objetivos principales: (a) adquirir un mayor conocimiento de los procesos heliofísicos por los que se rigen el Sol, la Tierra y la heliosfera; (b) continuar la tradición de investigación internacional e impulsar el legado en el quincuagésimo aniversario del Año Geofísico Internacional, y (c) demostrar al mundo la belleza, pertinencia e importancia de las ciencias del espacio y de la Tierra.

32. Concretamente, se han identificado seis metas para el Año Heliofísico Internacional, correspondiendo cada una de ellas a una oportunidad excepcional que ofrece dicho Año:

a) promover la heliofísica fundamental mediante estudios interdisciplinarios de los procesos universales;

- b) determinar la reacción de las magnetosferas y atmósferas terrestres y planetarias a factores excitadores externos;
- c) fomentar las investigaciones sobre el sistema Sol-heliosfera fuera del medio interestelar local, la nueva frontera;
- d) impulsar la cooperación científica internacional en el estudio de los fenómenos heliofísicos actualmente y en el futuro;
- e) preservar los anales y el legado del Año Geofísico Internacional en su quincuagésimo aniversario;
- f) dar a conocer a la comunidad científica y al público en general los resultados del Año Heliofísico Internacional que tengan un carácter excepcional.

33. El Año Heliofísico Internacional es un programa constituido por numerosas y diversas actividades cuya labor se desarrolla en el plano internacional a fin de alcanzar todas las metas y objetivos anteriores.

#### **D. Proyectos para el Año Heliofísico Internacional**

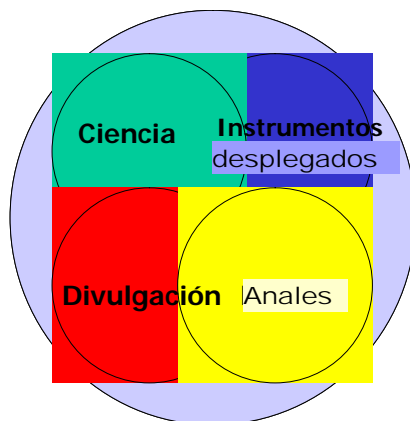
34. Los elementos principales del programa del Año Heliofísico Internacional son los siguientes (véase la figura I).

- a) Actividades científicas, principalmente consistentes en programas de investigación coordinada cuyo propósito es el estudio del sistema heliofísico ampliado y los procesos universales comunes a toda la heliofísica (véanse los párrs. 35 a 37);
- b) El programa de instalación de observatorios mediante el despliegue de instrumentos en el marco de la iniciativa de las Naciones Unidas sobre ciencia espacial básica cuyo objetivo es el despliegue de observatorios y baterías de instrumentos que amplíen el conocimiento de los procesos heliofísicos globales y mejoren la viabilidad de la investigación y educación en materia de ciencia espacial en países y regiones en desarrollo que todavía no participan en la investigación espacial (véanse los párrs. 38 a 45);
- c) Formación y divulgación, fomentando el conocimiento general de la heliofísica y actividades educativas dirigidas a estudiantes de todas las edades (véanse los párrs. 46 a 47);
- d) La Iniciativa sobre los Anales Áureos del Año Geofísico Internacional, que preserva los anales y el legado del Año Geofísico Internacional de 1957, celebrando y recordando a los planificadores y participantes del primer Año Geofísico Internacional, así como conservando y proporcionando diverso material de relevancia histórica del Año Geofísico Internacional, y organizando actos conmemorativos (véase el párrafo 48).



Figura I

**La consecución de las metas y objetivos del Año Heliofísico Internacional se impulsa llevando a la práctica cuatro elementos clave interrelacionados, que comprenden la investigación científica, la promoción de observatorios de instrumentos distribuidos, los anales y la labor divulgativa**

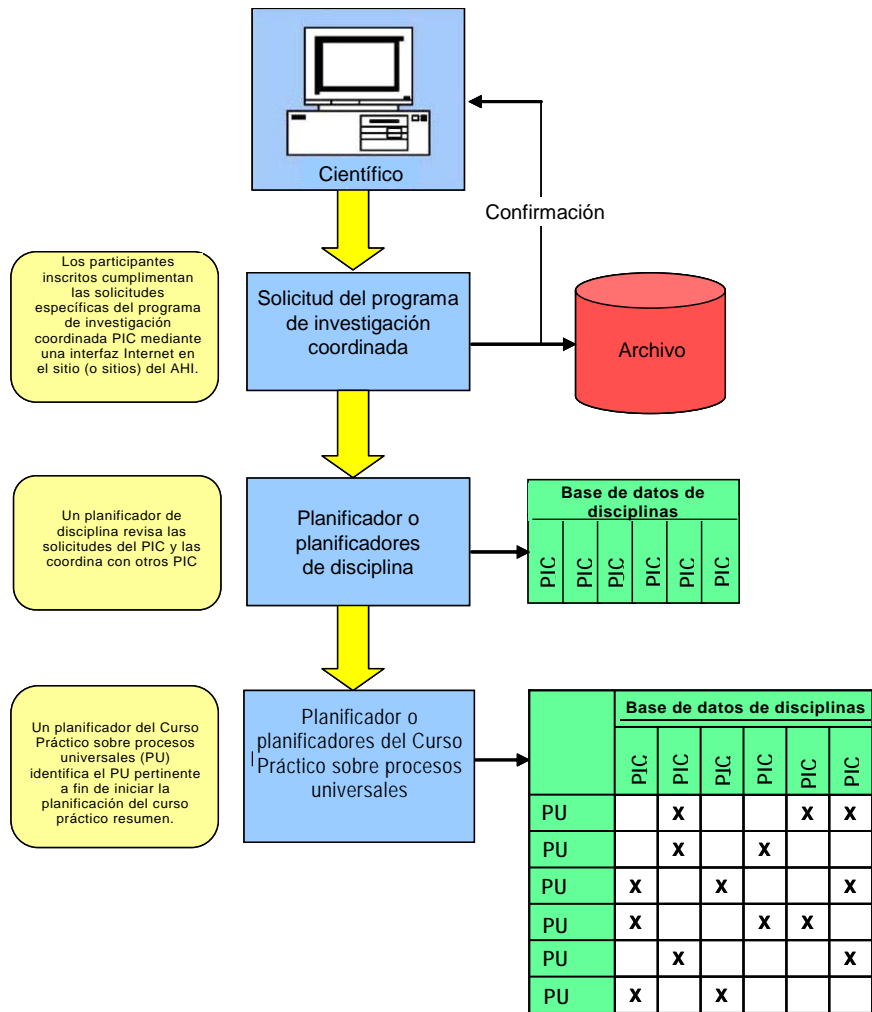


### **E. Actividades científicas**

35. Durante el Año Heliofísico Internacional se organizarán programas de investigación coordinada utilizando observatorios espaciales y terrestres con objeto de estudiar procesos universales activos en todo el sistema solar (véase la figura II). Se aprovechará al máximo la Internet y su infraestructura a fin de facilitar la comunicación y organización. Estas campañas de investigación funcionarán de modo similar a los proyectos de observación conjunta del Observatorio Solar y Heliosférico. Los conjuntos de datos resultantes se procesarán y recopilarán con objeto de proporcionar a la comunidad científica mundial un fácil acceso a ellos. Se efectuarán análisis de datos de manera coordinada durante una serie de cursos prácticos, cuyos resultados se publicarán y se pondrán a disposición de la comunidad científica.

36. Los programas de investigación coordinada podrán contar con la participación de profesionales de la comunidad científica (véase la figura II). Los coordinadores de disciplinas estudiarán todas las sugerencias y organizarán programas similares de investigación coordinada en otros programas de observación que puedan llevarse a cabo. Los coordinadores de los observatorios que representen cada uno de los instrumentos participantes en el Año Heliofísico Internacional ayudarán en dicho proceso. Posteriormente, los programas de observación se organizarán en cursos prácticos interdisciplinarios sobre procesos universales de actualidad para deliberar y dar a conocer los resultados científicos de las campañas del Año Heliofísico Internacional.

**Figura II**  
**Los científicos iniciarán individualmente programas de investigación coordinada y posteriormente se organizarán en cursos prácticos de proceso universal con el propósito de resumir y publicar los resultados científicos**



*Nota:* PIC, programa de investigación coordinada  
 PU, proceso universal

37. La puesta en práctica de campañas conjuntas con organizaciones que presentan objetivos parcialmente coincidentes minimiza los recursos requeridos para el Año Heliofísico Internacional. Éste intentará identificar áreas en las que patrocinar programas tales como Clima y Meteorología del Sistema Sol-Tierra, Año Polar Internacional, Año Geofísico Electrónico y Año Internacional de Astronomía 2009, por mencionar algunos ejemplos, proporcionando el programa informático de base de datos basado en Internet para la planificación de campañas, con objeto de servir de apoyo a la colaboración entre el Año Heliofísico Internacional y los citados grupos internacionales. Durante 2005 se deliberó detalladamente sobre áreas de apoyo posibles, lo que dio lugar a una estrecha cooperación y coordinación en 2006. Los Cursos Prácticos del Año Heliofísico Internacional y las reuniones de coordinación se celebrarán conjuntamente con las sesiones en materia de Entorno Solar, Heliosférico e Interplanetario, Modelización del Entorno Geoespacial, y Acoplamiento, Energética y Dinámica de las Regiones Atmosféricas, y en la medida de lo posible, también con las reuniones de sociedades importantes como la Unión Geofísica Estadounidense y la Unión Geocientífica Europea.

**F. Programa de instalación de observatorios mediante el despliegue de instrumentos en el marco de la iniciativa de las Naciones Unidas sobre ciencia espacial básica**

38. El Año Heliofísico Internacional facilitará, por medio de un programa de cooperación con la iniciativa de las Naciones Unidas sobre ciencia espacial básica para 2005-2009, el despliegue de varias baterías de pequeños instrumentos a fin de efectuar mediciones globales de fenómenos espaciales relacionados con la física espacial (véanse el cuadro 1 y A/AC.105/856). Dichos instrumentos podrán variar desde una nueva red de antenas parabólicas de radio para la observación de las eyecciones de masa coronal interplanetaria hasta la ampliación de las actuales redes de receptores del Sistema Mundial de Determinación de la Posición para la observación de la ionosfera. Estos instrumentos están ya listos para su instalación. Una reunión de coordinación entre representantes del Año Heliofísico Internacional y la iniciativa de las Naciones Unidas sobre ciencia espacial básica tuvo lugar en octubre de 2004 en Greenbelt, Maryland (Estados Unidos). Como resultado de esa reunión, la iniciativa de las Naciones Unidas sobre ciencia espacial básica centra sus actividades desde entonces y hasta 2009 en facilitar los vínculos entre el Año Heliofísico Internacional y los países en desarrollo. A esta iniciativa se han unido más de 2000 científicos de 192 países, muchos de los cuales esperan ansiosamente poder participar en actividades científicas espaciales internacionales.

Cuadro 1  
**Lista actualizada de los proyectos del Año Heliofísico Internacional/Iniciativa de las Naciones Unidas sobre Ciencia Espacial Básica (véase asimismo A/AC.105/856)**

<i>Instrumento</i>	<i>Persona de contacto</i>	<i>Situación</i>
1. Instrumento astronómico compuesto de baja frecuencia y bajo costo para funciones de espectroscopia y observatorio transportable (CALLISTO)	C. Monstein (Suiza)	Dos instrumentos instalados en la India, uno en Siberia y uno en Suiza. Instalación en Costa Rica ya comenzada, con otras previstas.
2. Sistema de adquisición de datos magnéticos (MAGDAS)	K. Yumoto (Japón)	Instalado en Côte d'Ivoire, Etiopía, Malasia y Nigeria. Nuevas instalaciones previstas.
3. Detectores de centelleo del Sistema mundial de determinación de la posición (GPS)	C. Amory-Mazaudier (Francia) y T. Fuller-Rowell (EE.UU.)	Más de 25 nuevas instalaciones en África comenzadas.
4. Red de detección de centelleo como ayuda para la toma de decisiones (SCINDA) por GPS	K. Groves (EE.UU.)	Instalado en Cabo Verde y Nigeria. Más instalaciones en curso.
5. Receptor Doppler ionosférico coherente (CIDR)	T. Garner (EE.UU.)	Cadena de cuatro instrumentos prevista en Egipto.
6. Radio de muy baja frecuencia (MBF) del sistema de formación para la observación y modelización de efectos en meteorología atmosférica (AWESOME)	U. Inan (EE.UU.)	Instalada en Argelia, Marruecos y Túnez. Más instalaciones previstas en Egipto y la Jamahiriya Árabe Libia.
7. Teleobservatorio ecuatorial nocturno de regiones ionosféricas (RENOIR)	J. Makela (EE.UU.)	Obtenida la financiación del instrumento; desarrollo en curso.
8. Detector de partículas de la Red de visualización y análisis del entorno espacial (SEVAN)	A. Chillingarian (Armenia)	Instrumento para Bulgaria en fase de construcción.
9. Formación e investigación en materia del campo-B meridional (AMBER) (Magnetómetro del Año Heliofísico Internacional) para África	I. Mann (Canadá) y E. Yizengaw (EE.UU.)	Instalación del instrumento en curso.
10. Red de muy baja frecuencia del Atlántico Sur (SAVNET)	J.-P. Raulin (Brasil)	Financiación del instrumento obtenida.
11. Ionosonda de bajo costo	J. Bradford (Reino Unido)	Financiación del instrumento pendiente.

<i>Instrumento</i>	<i>Persona de contacto</i>	<i>Situación</i>
12. Red de radio de baja frecuencia	J. Kasper (EE.UU.)	Instalación del instrumento en curso.
13. Red de detectores de muones	K. Munakata (Japón)	Colaboración con SEVAN.

39. El eje programático de instalación de observatorios del Año Heliofísico Internacional se propone promover diversas actividades y facilitar la colaboración con vistas a alentar la labor científica en materia de espacio y Tierra, como el despliegue de baterías de instrumentos terrestres y programas de investigación en todas las regiones económicas del mundo. Ello incluye el despliegue de instrumentos pequeños y asequibles en todo el mundo, como magnetómetros, antenas de radio, receptores GPS, cámaras panorámicas celestes, etc. para obtener mediciones de fenómenos ionosféricos y heliosféricos. Si bien el funcionamiento de casi todos los instrumentos propuestos requiere cobertura mundial, existen vacíos geográficos notables (y científicamente importantes), en los que la cobertura es mínima. La región de África es una de ellas. El programa de instalación de observatorios del Año Heliofísico Internacional intentará abordar dicha situación facilitando la instalación de instrumentos en estas regiones del mundo con escasa cobertura.

40. El concepto básico de instalación de observatorios se resume de la siguiente manera:

a) El científico jefe, o el investigador principal, facilitará la instrumentación (o planes para la construcción de los instrumentos) de la batería;

b) El país anfitrión proporcionará el personal, las instalaciones y apoyo operacional para la obtención de datos mediante el instrumento, normalmente en una universidad local;

c) Los científicos de la sede del instrumento pasarán a formar parte del grupo del investigador principal;

d) Se compartirán todos los datos y sus análisis con el conjunto de los miembros del grupo;

e) Las publicaciones y reuniones conllevarán, en la medida de lo posible, la participación de todos los miembros del equipo.

41. El programa de instalación de observatorios facilitará la colaboración entre los proveedores de instrumentos y las instituciones anfitrionas. El plan Trípode, cuyos tres elementos de apoyo son instrumentación, formación y observación, lleva a una cooperación científica de la que se derivan resultados científicos excelentes y una mejor viabilidad de la ciencia espacial en el mundo, proporcionando un importante nexo entre divulgación científica e investigación de primera línea.

42. Este programa conjunto, basado en la colaboración entre el Año Heliofísico Internacional y la iniciativa de las Naciones Unidas sobre ciencia espacial básica gira en torno de una serie de cursos prácticos anuales que tienen

lugar en diferentes puntos del mundo, incluyendo el Curso Práctico de 2005 celebrado en los Emiratos Árabes Unidos (A/AC.105/856) y el Curso Práctico de 2006 en la India, mencionado en el presente informe. Ambos congregaron a proveedores de instrumentos y personas interesadas en proporcionar un instrumento para deliberar sobre las instalaciones y los requisitos de cada una de las baterías previstas. Cada Curso contó con 20 proveedores de instrumentos y 30 posibles anfitriones de instrumentos seleccionados entre más de 150 solicitantes.

43. Ya se han desplegado los primeros instrumentos del programa de instalación de observatorios mediante el despliegue de instrumentos en el marco de la iniciativa de las Naciones Unidas sobre ciencia espacial básica. Muchos instrumentos ya funcionan en África y se ha previsto un gran número de otras instalaciones. Ésta ha sido una de las campañas de mayor éxito del Año Heliofísico Internacional. En la actualidad, están previstos más de 30 nuevos observatorios en África y la lista se amplía cada mes.

44. Además de proporcionar información actualizada sobre la situación de instrumentos ya catalogados, en el Curso Práctico de 2006 se presentaron cuatro nuevos conceptos de instrumento. Éstos se detallan en el cuadro 2. Durante 2007, la secretaría del Año Heliofísico Internacional se ocupará de buscar institutos anfitriones para dichos instrumentos.

Cuadro 2

**Cuatro nuevos conceptos de instrumento del Programa del Año Heliofísico Internacional/Iniciativa de las Naciones Unidas sobre ciencia espacial básica presentados en el Curso Práctico**

<i>Instrumento</i>	<i>Enalce</i>	<i>Situación</i>
1. Telescopio H-alfa	K. Shibata, S. Ueno (Japón)	Instalado en Chile. Otras instalaciones en curso.
2. Liulin	T. Dachev (Bulgaria)	Instrumentos disponibles; se buscan sitios de despliegue.
3. Anomalía magnética del Atlántico Sur (AMAS)	J. H. Fernandez (Brasil)	Se busca financiación para el instrumento.
4. Radiogoniometría de muy baja frecuencia (MBF)	A. Hughes (Sudáfrica)	Despliegue en fase de planificación.

45. En el Curso Práctico 2006 se debatió y se puso en marcha una nueva iniciativa consistente en integrar a los países en desarrollo el análisis de los datos obtenidos en misiones espaciales (véase el cuadro 3). Normalmente la comunidad científica dispone de dichos datos en Internet o en discos de vídeo digital (DVD). Durante el Curso Práctico varios investigadores se pusieron de acuerdo para concretar proyectos de análisis de datos que servirían para que investigadores de países en desarrollo pudieran participar en un proyecto de análisis de datos de gran envergadura. Ya está en marcha un proyecto que proporciona gratuitamente un programa informático de análisis de datos (GDL) y, según proceda, se pondrá a disposición de las direcciones electrónicas paralelas un sistema de datos astrofísicos

(ADS) que permita a los investigadores el acceso a las publicaciones científicas pertinentes.

### Cuadro 3

#### Cinco nuevos conceptos de análisis de datos concretados en el Curso Práctico de 2006

<i>Instrumento</i>	<i>Enlace</i>	<i>Situación</i>
1. Magnetómetros del Explorador de partículas solares anómalas y magnetosféricas (SAMPEX)	S. Kanekal (EE.UU.)	Se definirá con más precisión en el Curso Práctico de 2007 en el Japón.
2. Desarrollo de programas informáticos en lenguaje de datos GNU (GDL)	R. Schwartz (EE.UU.)	Se ensayan actualmente en la India programas informáticos en fase de desarrollo.
3. Sitios de referencia del sistema de datos astrofísicos (ADS)	G. Eichhorn (EE.UU.)	Se buscan emplazamientos adecuados.
4. Base de datos de mediciones de radiación ultravioleta solar emitida (SUMER)	C. Wilhelm (Alemania)	Se definirá con más precisión en el Curso Práctico de 2007 en el Japón.
5. Base de datos sobre eyección de masa coronal del coronógrafo espectrométrico de gran angular (LASCO)	N. Gopalswamy (EE.UU.)	Se definirá con más precisión en el Curso Práctico de 2007 en el Japón.

## G. Formación y divulgación

46. Uno de los objetivos primordiales del Año Heliofísico Internacional/Iniciativa de las Naciones Unidas sobre ciencia espacial básica es promover el estudio de la ciencia espacial en los países en desarrollo, ofreciendo la oportunidad de participar en el campo de la investigación mientras se contribuye al desarrollo de programas de estudios y la mejora de los medios para demostrar y enseñar la ciencia espacial en el ámbito universitario. El Año Heliofísico Internacional respalda plenamente dichos objetivos y preparará una serie de publicaciones impresas en las que se describe un programa de estudios sobre ciencia espacial para cada una de las baterías de instrumentos instalados. Los científicos de las instituciones participantes podrán utilizar dichos programas como guía para la formación, así como instrumento para participar plenamente en el análisis de los datos de la batería y en los descubrimientos científicos resultantes.

47. El Año Heliofísico Internacional organizará una serie de aulas de dos semanas de duración en la India, China, Malasia, Europa, los Estados Unidos y América Latina con objeto de enseñar heliofísica a estudiantes universitarios. Podrán acudir a dichas aulas, que proporcionarán formación en heliofísica a un costo muy razonable los estudiantes y el profesorado de las respectivas regiones. Las aulas proporcionarán tanto el elemento divulgativo como la oportunidad de ampliar los conocimientos de las sedes de los instrumentos.

## **H. Iniciativa sobre los Anales Áureos del Año Geofísico Internacional**

48. En 2004 se constituyó el Club Áureo del Año Geofísico Internacional con el propósito de conmemorar los logros alcanzados por los participantes en el Año Geofísico Internacional. El primer galardonado, el Dr. Alan Shapley, recibió el premio durante el Curso Práctico del Año Heliofísico Internacional que tuvo lugar en Boulder, Colorado, en febrero de 2005. El premio Club Áureo consiste en un certificado y una pequeña insignia grabada con el logotipo del Año Geofísico Internacional. Para poder optar a ser miembro, se debe a) haber participado de alguna manera en el Año Geofísico Internacional y b) presentar al comité de anales del Año Heliofísico Internacional un historial pertinente (por ejemplo copias de cartas o libros). Dicho historial proporcionará a generaciones venideras un legado duradero del Año Geofísico Internacional. Se trata de una labor llevada a cabo conjuntamente por el Año Heliofísico Internacional, el comité de anales de la Unión Geofísica Americana y el comité de anales de la Asociación Internacional de Geomagnetismo y Aeronomía.

## **I. Calendario de preparativos y actividades del Año Heliofísico Internacional**

49. La planificación del Año Heliofísico Internacional se ha organizado en las siete regiones siguientes: África, América del Norte, América Latina y el Caribe, Asia occidental, Asia y el Pacífico, Europa, Europa oriental y Asia central. Cada una de ellas ha constituido un comité de planificación regional para coordinar la participación de la región en el Año Heliofísico Internacional. Los representantes de cada región se reunieron en Toulouse (Francia) en julio de 2005 con objeto de iniciar el proceso conjunto de planificación internacional. Ésta proseguirá en reuniones organizativas en los planos regional e internacional. En la página Internet del Año Heliofísico Internacional (<http://ihy2007.org>) se facilita más información sobre las reuniones previstas y las organizaciones regionales.

50. Se han celebrado cientos de reuniones y conferencias de planificación nacionales, regionales e internacionales con respecto a todos los ámbitos del programa del Año Heliofísico Internacional. Se continúa con la formación de grupos de trabajo y las actividades relativas al Año Heliofísico Internacional en todas las regiones del mundo. Los cuatro elementos principales que impulsan el programa del Año Heliofísico Internacional (ciencia, despliegue de instrumentos, divulgación y anales, como muestra la figura I) son necesarios para que cada organización e institución pueda llevar a cabo programas especiales relacionados con el Año Heliofísico Internacional adaptados a sus propias metas y retos. Las actividades y programas impulsados por cada una de estas organizaciones e instituciones son los “ladrillos” con los que se “construye” el Año Heliofísico Internacional. Así, las actividades internacionales de planificación del Año Heliofísico Internacional se han centrado en la puesta en práctica de sus cuatro elementos fundamentales, además de posibilitar que cada una de las regiones y países del Año Heliofísico Internacional inicie sus actividades planificadoras.

51. Las numerosas actividades de planificación que se han realizado en los planos nacional y regional han consistido fundamentalmente en reuniones de equipos y



sesiones especiales del Año Heliofísico Internacional celebradas en el curso de encuentros científicos. Ha habido reuniones de los equipos del Año Heliofísico Internacional en sus siete regiones y cada equipo de planificación nacional sigue promoviendo y llevando a cabo aspectos de su programa en coordinación con la labor efectuada en el plano internacional. Se han celebrado asimismo numerosas sesiones especiales sobre el Año Heliofísico Internacional en el marco de una amplia gama de reuniones científicas, en las que se han abordado los cuatro elementos clave del programa del Año Heliofísico Internacional. Dichas sesiones especiales han propiciado un punto de encuentro para que los miembros de la comunidad científica puedan informarse de las actividades del Año Heliofísico Internacional e iniciar su aportación a la labor de dicho Año.

52. Como cabría esperar, el número de actividades del Año Heliofísico Internacional se ha incrementado exponencialmente en los últimos años. En la sección de actividades (“Events”) de la página de Internet del Año Heliofísico Internacional (<http://ihy2007.org/events/events.shtml>) se incluye un número representativo de esas actividades, especialmente las relativas a los aspectos del programa sobre ciencia e instalación de observatorios.

53. Ya en 2005 y 2006 tuvieron lugar muchas actividades en preparación del inicio oficial del programa del Año Heliofísico Internacional 2007. Con respecto al elemento científico del Año Heliofísico Internacional, los coordinadores regionales han elaborado una lista con los cientos de observatorios que han previsto participar en las actividades científicas del Año; asimismo, miembros de la comunidad científica internacional han comenzado a proponer sus programas de investigación coordinada con objeto de aplicarlos durante el Año Heliofísico Internacional. Las sesiones sobre actividades científicas del Año Heliofísico Internacional celebradas en el marco de varias reuniones científicas se han centrado en llevar a un primer plano los debates científicos del Año Heliofísico Internacional y en identificar campañas para ponerlas en práctica como programas de investigación coordinada. La instalación de observatorios ha sido el centro de una intensa actividad llevada a cabo conjuntamente con la iniciativa de las Naciones Unidas sobre ciencia espacial básica. En concreto, se ha iniciado ya la instalación de instrumentos en emplazamientos distantes como paso fundamental de cara al despliegue de baterías en todo el mundo en 2007. Se siguen identificando nuevos programas de instrumentos y sitios de emplazamiento. En todo el mundo están en curso numerosas actividades relativas al elemento científico, haciendo hincapié en los nexos con programas locales específicos, mientras que la iniciativa sobre los Anales Áureos del Año Geofísico Internacional dio comienzo en 2004 con continuación prevista hasta 2009.

54. A continuación se proporciona una descripción general del calendario de preparativos y seguimiento del Año Heliofísico Internacional:

- |           |   |
|-----------|---|
| 2001-2003 | Constitución de la secretaría del Año Heliofísico Internacional; definición de los elementos principales del programa del Año; inicio de las actividades de planificación en todas las regiones.  |
| 2004      | Comienzo de las reuniones de coordinación en los planos nacional y regional; definición de los cuatro elementos fundamentales del Año Heliofísico Internacional; deliberaciones sobre sinergia y coordinación con organizaciones profesionales; |

- estructuración de programas de investigación coordinada; inauguración del Año Heliofísico Internacional/Iniciativa de las Naciones Unidas sobre ciencia espacial básica e Iniciativa sobre los Anales Áureos del Año Geofísico Internacional.
- 2005 Continuación de las reuniones de coordinación en los planos nacional y regional; síntesis y coordinación desde el plano regional al internacional; continuación de las actividades preliminares sobre cada uno de los elementos fundamentales; comienzo del despliegue de instrumentos; estructuración de las campañas científicas del Año Heliofísico Internacional a medida que comienzan los programas de investigación coordinada propuestos por los miembros de la comunidad.
- 2006 Labor centrada en la puesta en práctica de los cuatro elementos fundamentales del Año Heliofísico Internacional y en la integración de las actividades nacionales y locales con las de la comunidad del Año Heliofísico Internacional; año prototipo, especialmente para los numerosos programas de investigación coordinada y las actividades de divulgación de carácter pionero o experimental, o ambas.
- 2007-2008 Inicio del Año Heliofísico Internacional como programa integrado internacional. Realización de actividades científicas e historiográficas, instalación de observatorios y divulgación en todo el mundo, con repercusión del efecto multiplicador derivado de la coordinación internacional en los esfuerzos de cada componente y región.
- 2008-2009 Continuación de las actividades del Año Heliofísico Internacional; análisis de los resultados de sus programas de investigación coordinada y campañas científicas en diversos cursos prácticos y actividades de análisis; continuación de la instalación de observatorios a través de programas sobre el legado del Año Heliofísico Internacional/Iniciativa de las Naciones Unidas sobre ciencia espacial básica; integración de los resultados y avances científicos trascendentales en las actividades de divulgación.

## **J. Organización del Año Heliofísico Internacional**

55. La figura III muestra la organización de las actividades de planificación del Año Heliofísico Internacional. La secretaría del Año se encarga de la planificación y dirección, en coordinación con el Comité Directivo.

56. La secretaría del Año Heliofísico Internacional está integrada por cuatro personas, tres de las cuales, Joseph M. Davila (Presidente del Comité Directivo Internacional), Nat Gopalswamy (Coordinador internacional) y Barbara J. Thompson (Coordinadora de operaciones), se encuentran en el Centro Goddard de Vuelos Espaciales de Maryland (Estados Unidos), y una cuarta, Cristina Maria Rabello-Soares (Coordinadora de formación y divulgación) en la Universidad de Stanford (Estados Unidos). La secretaría coordina asimismo las actividades del Año Internacional Heliofísico con otras organizaciones cooperantes.

Figura III  
**Organigrama de la actividad internacional del Año Heliofísico Internacional**

