



Asamblea General

Distr. general
28 de abril de 2017
Español
Original: inglés

Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos

Clima espacial

Informe especial de la Reunión Interinstitucional sobre las Actividades relativas al Espacio Ultraterrestre acerca de las novedades relacionadas con el clima espacial en el sistema de las Naciones Unidas

I. Introducción

1. La Reunión Interinstitucional sobre las Actividades relativas al Espacio Ultraterrestre (ONU-Espacio) es la instancia central para la coordinación y cooperación interinstitucionales en las actividades relacionadas con el espacio desde 1975, y como tal promueve las sinergias y la colaboración en lo que respecta a la utilización de la tecnología espacial y sus aplicaciones en la labor de las entidades de las Naciones Unidas.

2. La Asamblea General, en su resolución 71/90, relativa a la cooperación internacional para la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos, instó a ONU-Espacio a que, bajo la dirección de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre de la Secretaría, siguiera examinando la forma en que la ciencia y la tecnología espaciales y sus aplicaciones podrían contribuir a la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, y alentó a las entidades del sistema de las Naciones Unidas a que participaran, según correspondiera, en los esfuerzos de coordinación de ONU-Espacio con ese fin.

3. En su 30º período de sesiones, celebrado en Ginebra del 10 al 12 de marzo de 2010, ONU-Espacio acordó que el informe periódico del Secretario General sobre la coordinación de las actividades relacionadas con el espacio en el sistema de las Naciones Unidas, que representaba una herramienta estratégica para las Naciones Unidas en la esfera de la ciencia y la tecnología espaciales, se publicaría cada dos años. También convino en que en los años en que no se presentara el informe del Secretario General se examinaría un informe especial sobre un tema seleccionado.

4. En sus informes especiales, ONU-Espacio ha abordado los siguientes temas: las tecnologías, aplicaciones e iniciativas nuevas e incipientes para la cooperación interinstitucional en relación con el espacio ([A/AC.105/843](#)); los beneficios de las actividades espaciales para África: contribución del sistema de las Naciones Unidas ([A/AC.105/941](#)); el uso de la tecnología espacial en el sistema de las Naciones Unidas para abordar cuestiones relativas al cambio climático ([A/AC.105/991](#)); el espacio en beneficio del desarrollo agrícola y la seguridad alimentaria ([A/AC.105/1042](#)); el espacio al servicio de la salud mundial ([A/AC.105/1091](#)); y el papel de las entidades



de las Naciones Unidas en el apoyo a los Estados Miembros para la aplicación de las medidas de transparencia y fomento de la confianza en las actividades relativas al espacio ultraterrestre (A/AC.105/1116).

5. En su 59° período de sesiones, celebrado en 2016, la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos acogió con aprecio el informe del Secretario General titulado “Coordinación de las actividades relativas al espacio ultraterrestre en el sistema de las Naciones Unidas: orientaciones y resultados previstos para el período 2016-2017 en cumplimiento de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible” (A/AC.105/1115). La Comisión observó que el informe prestaba una ayuda esencial a la Comisión en sus preparativos para el 50° aniversario de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (UNISPACE+50), al ofrecer una visión general de las iniciativas de las entidades de las Naciones Unidas con respecto a la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos.

6. En el mismo período de sesiones, la Comisión observó además que la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre, en su calidad de secretaría de ONU-Espacio, publicaría, para que la Comisión lo examinara en su 60° período de sesiones, un informe especial de ONU-Espacio el clima espacial en el contexto de los preparativos de UNISPACE+50 y coordinaría con las entidades pertinentes de las Naciones Unidas la preparación de ese informe (A/71/20, párr. 276).

7. El presente informe fue preparado por la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre sobre la base de las contribuciones recibidas de las siguientes entidades de las Naciones Unidas: el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y la Organización Mundial de la Salud (OMS).

II. Clima espacial

A. Efectos del clima espacial

8. La expresión “clima espacial” se refiere a las variaciones que tienen lugar en el espacio entre el Sol y la Tierra (y en todo el sistema solar) y que pueden afectar a las personas y las tecnologías en el espacio y en la Tierra. Los cambios más impresionantes se deben a fenómenos solares como las fulguraciones, las erupciones repentinas de fotones energéticos y partículas cargadas desde la superficie del Sol; las eyecciones de materia coronal, en que el Sol se desprende típicamente de miles de millones de toneladas de masa de su atmósfera en forma de plasma magnetizado; y el viento solar.

9. Estos fenómenos repercuten en la dinámica del espacio cercano a la Tierra, concretamente la magnetosfera, la ionosfera y la atmósfera neutra, y afectan a las actividades humanas y el funcionamiento de la infraestructura terrestre y espacial, incluidos los sistemas de transmisión de electricidad de alto voltaje y los ductos, y pueden dar lugar a apagones eléctricos, incluso a escala continental.

10. Los cambios en la ionosfera perturban las comunicaciones de alta frecuencia y alteran las señales de los sistemas mundiales de navegación por satélite (GNSS). Los vuelos comerciales transpolares se ven obligados a cambiar de ruta, a un costo considerable, para no correr el riesgo de perder la capacidad de comunicación y para protegerse de la exposición a la radiación.

11. El retraso ionosférico es la principal fuente de error en la utilización de los GNSS, especialmente sobre la región ecuatorial. En este sentido, la investigación de la ionosfera es un componente esencial del desarrollo y la aplicación de los sistemas de aumentación de la señal de los GNSS, ya que la comprensión de los retos que plantea la ionosfera podría aportar conocimientos importantes para el desarrollo de los GNSS. Además, los datos que suministran el Sistema Mundial de Determinación de la Posición (GPS) y las estaciones de los GNSS son muy útiles para

evaluar los aspectos de la respuesta de la ionosfera a las tormentas magnéticas y otros efectos del clima espacial.

12. En el espacio ultraterrestre, la dilatación de la atmósfera causada por las condiciones meteorológicas espaciales puede modificar las órbitas de los satélites y de ese modo degradar la calidad de la vigilancia espacial y de la información de rastreo. Esto ocurre por dos motivos. En primer lugar, la población de desechos espaciales y su evolución están ligadas a la densidad de la termosfera, que depende de las aportaciones solares y geomagnéticas. En segundo lugar, la capacidad de predecir las conjunciones y evitar así las colisiones depende del conocimiento exacto de la densidad de la atmósfera.

13. Los fenómenos meteorológicos espaciales producen también un aumento de los peligros radiológicos para los astronautas, la carga electrostática de la superficie de las naves espaciales y la carga interna de sus componentes, la degradación de sus paneles solares y materiales, un comportamiento anómalo de los componentes electrónicos, fallos de las unidades de memoria de las computadoras, la inactivación de los sistemas ópticos, el deterioro o la pérdida de la información de rastreo de las naves espaciales, y un grado anómalo de resistencia aerodinámica y pérdida de altitud (a veces también una mayor erosión o degradación de los materiales superficiales o los revestimientos de las naves espaciales por el oxígeno atómico).

B. Sucesos meteorológicos espaciales registrados en el pasado

14. Varios sucesos meteorológicos espaciales del pasado han tenido un impacto importante en la infraestructura y las actividades humanas. El primero y el más potente del que se tiene constancia fue el evento Carrington, así denominado en honor del astrónomo aficionado británico Richard Carrington, quien observó el intenso estallido de luz que se produjo el 1 de septiembre de 1859. La perturbación recorrió la distancia del Sol a la Tierra en el tiempo récord de 17,5 horas y causó una enorme tormenta magnética. Los servicios telegráficos de América y Europa se vieron afectados durante varios días. Por las noches se observaron auroras polares a latitudes inusualmente bajas, en Roma, La Habana y Hawai, e incluso en el ecuador.

15. El evento de Quebec del 13 y 14 de marzo de 1989 fue un ejemplo de una catástrofe tecnológica a gran escala causada por un fenómeno meteorológico espacial; el valor total de las pérdidas registradas se estimó en 6.000 millones de dólares. La provincia de Quebec (Canadá) sufrió un apagón de aproximadamente nueve horas, debido al colapso de sus redes de suministro eléctrico causado por las corrientes inducidas en las largas líneas de transmisión. Este suceso provocó el fallo de un gran transformador elevador de voltaje, de 10 millones de dólares, en la central nuclear de Salem en Nueva Jersey (Estados Unidos de América), que afortunadamente no dio lugar a una catástrofe mayor. Además, la tormenta geomagnética perturbó las comunicaciones por radio.

16. Otra tormenta geomagnética excepcional fue la de los días 14 y 15 de mayo de 1921. Durante esta tormenta, la tasa de cambio del campo magnético fue unas 10 veces mayor que en el evento de Quebec. El factor desencadenante fue la actividad en una gran mancha solar situada en el centro del disco solar, y la tormenta causó una serie de cortocircuitos que provocaron incendios. También dañó el cable submarino, los tendidos de energía eléctrica y las líneas telefónicas a ambos lados del Atlántico. Los sistemas de comunicación por radio y telégrafos de Inglaterra, Escocia, Irlanda y Nueva Zelandia experimentaron los fuertes efectos de la tormenta magnética.

17. Las llamadas “tormentas de Halloween” tuvieron lugar en octubre y noviembre de 2003 como resultado de una serie de grandes fulguraciones solares y eyecciones de materia coronal, que crearon peligrosas condiciones de radiación en el entorno terrestre y perturbaron el campo geomagnético durante una semana. En el curso de este suceso, las partículas de energía solar penetraron la magnetosfera de la Tierra y llegaron a la órbita de la Estación Espacial Internacional. Muchas de las anomalías en los satélites registradas en 2003 tuvieron lugar en ese período: el Sistema

de Aumentación de Área Amplia basado en el GPS estuvo fuera de servicio durante 30 horas; en el sur de Suecia se interrumpió el suministro de la red eléctrica debido a los efectos de la corriente inducida; escaladores que se encontraban en el Himalaya tuvieron problemas con los teléfonos satelitales; y la Guardia Costera de los Estados Unidos cerró temporalmente el sistema de navegación de largo alcance.

C. Necesidad de cooperación internacional en el ámbito del clima espacial

18. Los sucesos naturales extremos, como los arriba descritos, sirven de advertencia de que el desarrollo de sistemas tecnológicos, incluidas las tecnologías espaciales, ha llegado a un punto en que la exposición de esos sistemas a los factores adversos de las condiciones meteorológicas espaciales puede tener efectos catastróficos y causar inmensas pérdidas. Por lo tanto, existe una clara necesidad de fomentar una mayor sinergia y promover la convergencia de los intereses comunes de todas las partes interesadas en el clima espacial.

19. Una característica particular de los sucesos extremos del clima espacial, como los observados en 1859 y 1921, es que también pueden ocurrir durante los ciclos de amplitud baja (inferior a la media), lo que hace que sean difíciles de predecir. Ello demuestra la necesidad de adaptar los sistemas tecnológicos en tierra y en el espacio de modo que puedan funcionar cuando las condiciones meteorológicas espaciales sean adversas y resistir los efectos de esas condiciones sin fallar.

20. Además, como el clima espacial es intrínsecamente internacional en el alcance de sus repercusiones, una mejor coordinación potenciaría las competencias técnicas y la capacidad de vigilancia y pronóstico desarrolladas por numerosas naciones y partes interesadas. Esto sería especialmente útil para colmar algunas lagunas importantes en las mediciones, asegurar la continuidad a largo plazo de las mediciones fundamentales, promover la capacidad mundial de predicción y modelización, determinar los posibles riesgos y desarrollar prácticas y directrices para mitigar los efectos de los fenómenos meteorológicos espaciales, entre otras cosas en la observación a largo plazo del cambio climático y los sucesos que plantean riesgos. En ese sentido, el objetivo del presente informe es ofrecer una visión general de las actividades realizadas por las entidades de las Naciones Unidas y otras organizaciones internacionales y regionales en el ámbito del clima espacial.

III. Novedades relacionadas con el clima espacial en el sistema de las Naciones Unidas

A. Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos

1. Física solar-terrestre

21. En su 46° período de sesiones, celebrado en 2003, la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos aprobó la recomendación formulada ese mismo año por la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos, en su 40° período de sesiones, en el sentido de que se incluyera un tema titulado "Física solar-terrestre" en el programa del 41° período de sesiones de la Subcomisión, que tendría lugar en 2004, como cuestión concreta y tema de debate ([A/AC.105/804](#), anexo II, párr. 23).

22. En 2004, la Subcomisión convino en que la física solar-terrestre era importante para explorar la corona solar y entender el funcionamiento del Sol, comprender los efectos que la variabilidad del Sol podía tener en la magnetosfera, el medio ambiente y el clima de la Tierra, explorar los medios ionizados de los planetas, y llegar a las fronteras de la heliosfera y entender su interacción con el espacio interestelar.

23. La Subcomisión convino asimismo en que a medida que la sociedad se volvía cada vez más dependiente de los sistemas basados en el espacio, era fundamental comprender de qué manera el clima espacial podía afectar, entre otras cosas, a los sistemas espaciales y los vuelos espaciales tripulados, la transmisión de energía eléctrica, la radiocomunicación de alta frecuencia, las señales de los GNSS y los radares de largo alcance, así como el bienestar de los pasajeros de las aeronaves de gran altitud.

24. En su 47º período de sesiones, celebrado en 2004, la Comisión observó que los efectos de la actividad solar y de los fenómenos meteorológicos espaciales en la vida diaria de los seres humanos, en el medio ambiente de la Tierra y en los sistemas espaciales eran cada vez más evidentes, y que era preciso colaborar para comprenderlos mejor.

2. Año Heliofísico Internacional 2007

25. En su 41º período de sesiones, celebrado en 2004, la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos recomendó que se incluyera un tema titulado “Apoyo a la proclamación del año 2007 como Año Geofísico y Heliofísico Internacional” en el programa de su 42º período de sesiones, que tendría lugar en 2005 ([A/AC.105/823](#), anexo II, párr. 14).

26. En su 42º período de sesiones, la Subcomisión observó que en 2007 se cumpliría el 50º aniversario del Año Geofísico Internacional, organizado en 1957 para estudiar los fenómenos mundiales de la Tierra y el espacio cercano a la Tierra. La Subcomisión convino en que, a partir de su 43º período de sesiones, en 2006, examinaría un tema dedicado al Año Heliofísico Internacional 2007 con arreglo a su plan de trabajo plurianual ([A/AC.105/848](#), anexo I, párr. 22).

27. El Año Heliofísico Internacional 2007 fue una iniciativa internacional que sirvió para centrar la atención mundial en la importancia de la cooperación internacional en las actividades de investigación sobre la física solar-terrestre. Los objetivos concretos del Año Heliofísico Internacional eran los siguientes:

a) Efectuar mediciones de referencia de la respuesta de la magnetosfera, la ionosfera, la atmósfera baja y la superficie de la Tierra a los fenómenos heliosféricos, a fin de determinar los procesos mundiales y las fuerzas impulsoras que afectaban al medio y el clima terrestres;

b) Promover el estudio mundial del sistema del Sol y la heliosfera hasta la heliopausa, a fin de comprender las fuerzas impulsoras externas e históricas de los cambios geofísicos;

c) Fomentar la cooperación científica internacional en el estudio de los fenómenos heliofísicos;

d) Comunicar los resultados científicos excepcionales del Año Heliofísico Internacional a los miembros interesados de la comunidad científica y al público en general ([A/AC.105/848](#), párr. 187).

28. En 2017 se cumplirá el 60º aniversario del Año Geofísico Internacional y el décimo aniversario del Año Heliofísico Internacional.

3. Iniciativa Internacional sobre Meteorología Espacial

29. En su 52º período de sesiones, celebrado en 2009, la Comisión destacó la importancia de seguir aprovechando los fructíferos resultados del año Heliofísico Internacional 2007, en particular profundizando en la comprensión de la función del Sol y sus efectos en la magnetosfera, el medio ambiente y el clima de la Tierra. La Comisión tomó nota con satisfacción del acuerdo alcanzado por la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos en su 46º período de sesiones, en el sentido de que a partir de su 47º período de sesiones examinaría un nuevo tema del programa titulado “Iniciativa Internacional sobre Meteorología Espacial” (IIME), en el marco de un plan de trabajo trienal centrado específicamente en los efectos de los fenómenos

meteorológicos espaciales en la Tierra y su repercusión en las comunicaciones y el transporte, entre otros ámbitos (A/64/20, párr. 155).

30. El plan de trabajo trienal para el tema relativo a la IIME de la Subcomisión comprendía las siguientes actividades (A/AC.105/933, anexo I, párr. 16):

- 2010 Examen de informes sobre los planes regionales e internacionales. Fomento de la explotación continua de los conjuntos de instrumentos existentes y fomento del despliegue de nuevos instrumentos
- 2011 Examen de informes sobre los planes regionales e internacionales. Determinación de las lagunas y sinergias en las actividades en curso. Fomento de la explotación continua de los conjuntos de instrumentos existentes y fomento del despliegue de nuevos instrumentos
- 2012 Finalización de un informe sobre los planes regionales e internacionales. Fomento de la explotación continua de los conjuntos de instrumentos existentes y fomento del despliegue de nuevos instrumentos

31. En ese contexto, en el curso práctico de las Naciones Unidas y el Ecuador sobre la IIME organizado por la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre y celebrado en Quito del 8 al 12 de octubre de 2012, se tomó nota del número de instrumentos de meteorología espacial desplegados y se observó que, entre 2005 y 2012, durante el tiempo en que en los cursos prácticos de las Naciones Unidas se trataban los temas del Año Heliofísico Internacional 2007 (de 2005 a 2009) y de la IIME (de 2010 a 2012), habían entrado en funcionamiento 16 conjuntos de instrumentos de meteorología espacial.

4. Grupo de expertos C, sobre meteorología espacial, del Grupo de Trabajo sobre la Sostenibilidad a Largo Plazo de las Actividades en el Espacio Ultraterrestre

32. En su 52º período de sesiones, celebrado en 2009, la Comisión acordó que la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos debería incorporar en su programa, a partir de su 47º período de sesiones, en 2010, un nuevo tema titulado “Sostenibilidad a largo plazo de las actividades en el espacio ultraterrestre” (A/64/20, párrs. 160 a 162). Por consiguiente, en 2010, la Subcomisión estableció el Grupo de Trabajo sobre la Sostenibilidad a Largo Plazo de las Actividades en el Espacio Ultraterrestre (A/AC.105/958, párrs. 181 y 182), que fue acogido con beneplácito por la Comisión en su 53º período de sesiones, celebrado ese mismo año.

33. En su 54º período de sesiones, la Comisión aprobó el mandato y los métodos de trabajo de este Grupo de Trabajo (A/66/20, anexo II). Conforme a lo previsto en el mandato y los métodos, el Grupo de Trabajo estableció grupos de expertos centrados en cuatro esferas temáticas: utilización sostenible del espacio para favorecer el desarrollo sostenible en la Tierra (grupo de expertos A); desechos espaciales, operaciones espaciales e instrumentos para apoyar el conocimiento de la situación en el medio espacial en un marco de colaboración (grupo de expertos B); meteorología espacial (grupo de expertos C); y regímenes de reglamentación y orientación para las entidades que emprendan actividades espaciales (grupo de expertos D). El grupo de expertos C fue copresidido por Ian Mann (Canadá) y Takahiro Obara (Japón).

34. En su 55º período de sesiones, celebrado en 2012, la Comisión tuvo ante sí los documentos de trabajo que contenían los planes de trabajo de los cuatro grupos de expertos, incluido el del grupo de expertos C, sobre meteorología espacial (A/AC.105/C.1/L.326). El informe de trabajo del grupo de expertos C se presentó a la Subcomisión en su 51º período de sesiones, en 2014, como documento de sesión (A/AC.105/C.1/2014/CRP.15).

35. En su 59º período de sesiones, celebrado en 2016, la Comisión observó que el Grupo de Trabajo había hecho progresos importantes en la elaboración de un conjunto de directrices relativas a la sostenibilidad a largo plazo de las actividades en el espacio ultraterrestre, y convino en que se había llegado a un consenso respecto del texto de las siguientes directrices sobre el clima espacial (A/71/20, párrs. 129 y 130):

a) compartir datos y pronósticos operacionales sobre el clima espacial (directriz 16); y b) elaborar modelos e instrumentos relativos al clima espacial y reunir las prácticas establecidas para la mitigación de los efectos del clima espacial (directriz 17).

36. Las directrices tienen por objeto promover la recopilación, el archivo, el intercambio, la intercalibración, la continuidad a largo plazo y la difusión de los datos, resultados de modelos y predicciones de importancia fundamental relativos al clima espacial, el establecimiento de redes de difusión y la determinación y eliminación de las lagunas críticas en las mediciones, los modelos operacionales y de investigación y los instrumentos de pronóstico. Además, las directrices recomiendan que en los diseños de los satélites y los planes de las misiones se incorporen características que les permitan resistir los efectos de las condiciones meteorológicas espaciales.

5. Grupo de Expertos en Meteorología Espacial de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos

37. En su 55º período de sesiones, celebrado en 2012, la Comisión acordó que la Subcomisión debería incorporar en su programa, a partir de su 50º período de sesiones, que tendría lugar en 2013, un nuevo tema ordinario del programa titulado “Clima espacial” (A/67/20, párr. 166). En su 50º período de sesiones, en 2013, la Subcomisión observó que, a través de ese tema, podría realizar una importante labor de promoción de las iniciativas para eliminar las lagunas que existieran en la investigación sobre el clima espacial (A/AC.105/1038, párr. 156).

38. En su 51º período de sesiones, celebrado en 2014, la Subcomisión ratificó el acuerdo del Grupo de Trabajo Plenario de establecer un grupo de expertos, con un relator, para que informara a la Subcomisión de las novedades que se produjeran en relación con el tema del programa relativo al clima espacial, basándose en las mejores prácticas de la labor del grupo de expertos C, dedicado a ese tema, del Grupo de Trabajo sobre la Sostenibilidad a Largo Plazo de las Actividades en el Espacio Ultraterrestre (A/AC.105/1065, anexo I, párr. 10). El mandato del Grupo de Expertos en Meteorología Espacial es crear conciencia, proporcionar orientación y posibilitar la comunicación y la cooperación en las actividades relacionadas con el clima espacial entre los Estados Miembros de la Comisión y las organizaciones nacionales e internacionales conexas.

39. En su 52º período de sesiones, celebrado en 2015, la Subcomisión observó con satisfacción que, en paralelo con ese período de sesiones, el recién establecido Grupo de Expertos en Meteorología Espacial se había reunido bajo el liderazgo del Canadá (véase el documento A/AC.105/C.1/2015/CRP.27) y había presentado su plan de trabajo plurianual, e hizo suyo ese plan de trabajo (véase el documento A/AC.105/1088, párrs. 163 a 169). En el marco de su plan de trabajo, el Grupo de Expertos debe examinar los informes y otra información referentes al clima espacial; completar un inventario de las entidades interesadas, examinar su función en la labor mundial relativa al clima espacial y fomentar la cooperación; y promover la participación de los Estados Miembros en la prestación de servicios de meteorología espacial y la vigilancia de las condiciones meteorológicas en el espacio. El plan de trabajo fue examinado en la segunda reunión del Grupo de Expertos, que tuvo lugar del 15 al 17 de febrero de 2016 (véase el documento A/AC.105/C.1/2016/CRP.17).

40. El Grupo de Expertos acordó que seguiría reuniéndose anualmente en paralelo con el período de sesiones de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos, y que utilizaría teleconferencias u otros medios para la interacción de sus miembros entre una reunión y otra. Durante el año siguiente, el Grupo de Expertos tenía previsto, como tarea prioritaria, proseguir su labor de evaluar los efectos de las corrientes inducidas por el campo geomagnético en las redes de suministro eléctrico. Los miembros del Grupo de Expertos procurarían colaborar activamente con los organismos nacionales de protección de la infraestructura esencial y con las organizaciones de distribución de energía eléctrica nacionales e internacionales, a fin de comprender mejor y caracterizar los daños que podían causar los fenómenos

meteorológicos espaciales en esa infraestructura esencial y, posteriormente, estudiar medidas para mitigarlos (A/AC.105/1109, párr. 171).

41. En su tercera reunión, celebrada en paralelo con el 54º período de sesiones de la Subcomisión, en 2017, el Grupo de Expertos acordó aprovechar los buenos resultados de su curso práctico sobre el clima espacial que había tenido lugar en febrero de 2016, y comenzó a elaborar una hoja de ruta para la coordinación y el intercambio de información a nivel internacional sobre los sucesos meteorológicos espaciales y la mitigación de sus efectos adversos mediante el análisis de riesgos y la evaluación de las necesidades de los usuarios.

6. El clima espacial como prioridad temática de UNISPACE+50

42. El 50º aniversario de la Primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, que tuvo lugar en Viena en agosto de 1968, se celebrará en 2018 con UNISPACE+50, una ambiciosa iniciativa de la Comisión encaminada a examinar la situación actual y definir la función futura de la Comisión, sus órganos subsidiarios y la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre en el fomento de la cooperación internacional para la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos y en la configuración de la gobernanza mundial de las actividades espaciales.

43. En el marco de los preparativos de UNISPACE+50, en 2016 la Comisión hizo suyas las siete prioridades temáticas de esta iniciativa, definidas como sigue (A/71/20, párr. 296): a) Alianza mundial para la exploración y la innovación espaciales; b) Régimen jurídico del espacio ultraterrestre y la gobernanza global del espacio: perspectivas actuales y futuras; c) Mejor intercambio de información sobre objetos y sucesos espaciales; d) Marco internacional de los servicios relacionados con el clima espacial; e) Intensificación de la cooperación en el espacio al servicio de la salud mundial; f) Cooperación internacional para crear sociedades resilientes y de bajas emisiones; y g) Creación de capacidad para el siglo XXI.

44. El objetivo de la prioridad temática referente al marco internacional de los servicios relacionados con el clima espacial es el siguiente: aumentar la fiabilidad de los sistemas espaciales y su capacidad de reaccionar ante los efectos de fenómenos meteorológicos espaciales adversos; elaborar una guía del clima espacial para la coordinación internacional y el intercambio de información sobre los sucesos meteorológicos espaciales y su mitigación, mediante el análisis de riesgos y la evaluación de las necesidades de los usuarios; reconocer el clima espacial como un problema de alcance mundial, y que es necesario reducir la vulnerabilidad de toda la sociedad; concienciar mejorando la comunicación, el fomento de la capacidad y la divulgación; y determinar mecanismos de gobernanza y cooperación para apoyar el cumplimiento de este objetivo.

45. El mecanismo de aplicación de la prioridad temática referente al marco internacional de los servicios relacionados con el clima espacial es el Grupo de Expertos en Meteorología Espacial, que contará con apoyo sustantivo de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre. En su tercera reunión, celebrada en febrero de 2017, el Grupo de Expertos acogió con beneplácito su mandato, subrayó que existían importantes sinergias entre las tareas establecidas en su plan de trabajo vigente y los objetivos de la prioridad temática, y convino en concentrarse, durante el año siguiente, en la preparación de un informe sobre la mitigación de los efectos de los fenómenos meteorológicos espaciales, que sería examinado por la Subcomisión y la Comisión en el marco de UNISPACE+50, en 2018.

46. El Grupo de Expertos destacó dos objetivos principales por medio de los cuales la Comisión podía hacer en el futuro contribuciones importantes y útiles a la mitigación de los efectos adversos de los fenómenos meteorológicos espaciales:

a) Era necesario desarrollar una base mejorada para los procedimientos internacionales de vigilancia, pronóstico y alerta, especialmente mediante una comunicación internacional más coordinada y la coordinación de las alertas de sucesos

meteorológicos espaciales extremos. El Grupo de Expertos señaló que distintos Estados Miembros contaban a ese respecto con ciertas capacidades que podían servir de base para esa labor;

b) Era necesario definir un conjunto de mejores prácticas, procedimientos operativos y medidas para mitigar los efectos adversos de los fenómenos meteorológicos espaciales extremos, lo que requeriría una evaluación previa en cada Estado Miembro de la exposición a los riesgos derivados de los fenómenos meteorológicos espaciales y de los efectos socioeconómicos conexos, así como la definición de procedimientos operativos, en colaboración con las administraciones responsables de la infraestructura esencial y de la protección civil.

B. Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre

1. Programa de las Naciones Unidas de Aplicaciones de la Tecnología Espacial

47. El Programa de las Naciones Unidas de Aplicaciones de la Tecnología Espacial, a cargo de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre, fue establecido en 1971 para prestar asistencia a los Estados Miembros en la creación de capacidad en el uso de la ciencia, la tecnología y las aplicaciones espaciales en favor del desarrollo sostenible, y para fomentar la cooperación internacional en las actividades espaciales. Desde su establecimiento, el Programa ha organizado varios cientos de cursos de capacitación, cursos prácticos, seminarios y reuniones para los Estados Miembros sobre distintos temas, entre ellos el del clima espacial.

48. Ya en las primeras fases de la planificación del Año Heliofísico Internacional 2007 se reconoció que el conocimiento de la ionosfera del planeta y de sus vínculos con el espacio cercano a la Tierra estaba limitado por la falta de observaciones en zonas geográficas fundamentales. En respuesta a esta necesidad, se celebró la siguiente serie de cursos prácticos para facilitar la colaboración entre los investigadores científicos de los lugares geográficos de interés científico y los investigadores de países con conocimientos especializados en la construcción de instrumentos científicos:

a) Curso Práctico Naciones Unidas/Agencia Espacial Europea/Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio de los Estados Unidos de América sobre el Año Heliofísico Internacional 2007, celebrado en Abu Dhabi y Al-Ain (Emiratos Árabes Unidos) del 20 al 23 de noviembre de 2005 (véase el documento [A/AC.105/856](#));

b) Segundo Curso Práctico Naciones Unidas/Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio sobre el Año Heliofísico Internacional 2007 y Ciencia Espacial Básica, celebrado en Bangalore (India) del 27 de noviembre al 1 de diciembre de 2006 (véase el documento [A/AC.105/882](#));

c) 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, celebrado en Tokio del 18 al 22 de junio de 2007 (véase el documento [A/AC.105/902](#));

d) Cuarto Curso Práctico Naciones Unidas/Agencia Espacial Europea/Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio/Organismo de Exploración Aeroespacial del Japón sobre el Año Heliofísico Internacional 2007 y Ciencia Espacial Básica, celebrado en Sozopol (Bulgaria) del 2 al 6 de junio de 2008 (véase el documento [A/AC.105/919](#));

e) Quinto Curso Práctico Naciones Unidas/Agencia Espacial Europea/Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio/Organismo de Exploración Aeroespacial del Japón sobre Ciencia Espacial Básica y el Año Heliofísico Internacional 2007, celebrado en Daejeon (República de Corea) del 21 al 25 de septiembre de 2009 (véase el documento [A/AC.105/964](#));

f) Curso práctico Naciones Unidas/Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio/Organismo de Exploración Aeroespacial del Japón relativo a la Iniciativa

Internacional sobre Meteorología Espacial, celebrado en El Cairo del 6 al 10 de noviembre de 2010 (véase el documento [A/AC.105/994](#));

g) Curso práctico de las Naciones Unidas y Nigeria relativo a la Iniciativa Internacional sobre Meteorología Espacial, celebrado en Abuja del 17 al 21 de octubre de 2011 (véase el documento [A/AC.105/1018](#));

h) Curso práctico de las Naciones Unidas y el Ecuador relativo a la Iniciativa Internacional sobre Meteorología Espacial, celebrado en Quito del 8 al 12 de octubre de 2012 (véase el documento [A/AC.105/1030](#));

i) Simposio Naciones Unidas/Austria sobre Datos, Instrumentos y Modelos de Meteorología Espacial: más allá de la Iniciativa Internacional sobre Meteorología Espacial, celebrado en Graz (Austria) del 16 al 18 de septiembre de 2013 (véase el documento [A/AC.105/1051](#));

j) Curso práctico de las Naciones Unidas y el Japón sobre el Clima Espacial: Productos Científicos y de Datos de los Instrumentos de la Iniciativa Internacional sobre Meteorología Espacial, celebrado en Fukuoka (Japón) del 2 al 6 de marzo de 2015 (véase el documento [A/AC.105/1096](#)).

49. En los cursos prácticos se determinó que el despliegue de baterías de pequeños instrumentos, como magnetómetros para medir el campo magnético de la Tierra, antenas de radio para observar las eyecciones de materia coronal del Sol, receptores de los GNSS, receptores de radio de muy baja frecuencia y detectores de muones, era una intervención importante para subsanar la falta de observaciones. La labor de despliegue de instrumentos fue uno de los principales éxitos del Programa. Actualmente hay 16 baterías de instrumentos en funcionamiento en más de 112 países o zonas de todo el mundo para realizar mediciones mundiales de los fenómenos heliosféricos.

50. Además, los cursos prácticos dieron lugar a la creación de varios equipos científicos. Los equipos se organizaron para aplicar los denominados “programas de investigación coordinados”, con un científico principal encargado de proporcionar los instrumentos de la batería o los planos para su fabricación. Como resultado de las actividades del Programa, científicos de muchos países siguen participando en la explotación de los instrumentos, la recopilación de datos, el análisis y la publicación de los resultados científicos.

51. Tras la conclusión de las actividades en el marco del Año Heliofísico Internacional 2007, el Programa siguió coordinando las investigaciones internacionales encaminadas a comprender y pronosticar los efectos de los fenómenos meteorológicos espaciales en la Tierra y el espacio cercano a la Tierra por medio de la IIME. En la sección IV del presente documento figura más información sobre esta Iniciativa, que surgió del Año Heliofísico Internacional 2007 para apoyar al Programa en la labor de seguir desplegando nueva instrumentación, desarrollar procesos de análisis de datos, elaborar modelos predictivos y promover el conocimiento de la heliofísica mediante la educación y la divulgación pública.

2. Comité Internacional sobre los Sistemas Mundiales de Navegación por Satélite

52. El Comité Internacional sobre los Sistemas Mundiales de Navegación por Satélite (ICG), creado en 2005 bajo la égida de las Naciones Unidas, promueve la cooperación en las cuestiones relacionadas con los servicios civiles de determinación de la posición, navegación y cronometría por satélite, y con los servicios de valor añadido. El ICG trabaja para mejorar la coordinación entre los proveedores de los GNSS, los sistemas regionales y los sistemas de aumentación de la señal, a fin de acrecentar la compatibilidad, la interoperabilidad y la transparencia, y para promover una mayor utilización de las capacidades de los GNSS en apoyo del desarrollo sostenible, teniendo particularmente en cuenta los intereses de las naciones en desarrollo.

53. En el marco del plan de trabajo del ICG, su Grupo de Trabajo sobre Difusión de Información y Fomento de la Capacidad ha examinado las aplicaciones de los GNSS en las baterías de instrumentos en tierra de bajo costo desplegadas en todo el mundo para estudiar los fenómenos atmosféricos relacionados con el clima espacial. En ese contexto, la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre, como uno de los miembros principales del Grupo de Trabajo del ICG, está organizando foros de debate sobre el clima espacial para instruir al público y a los encargados de formular las políticas acerca de los fenómenos meteorológicos espaciales, así como cursos de formación y seminarios para estudiantes y profesionales sobre el análisis de datos del clima espacial y pronósticos meteorológicos espaciales. Esas actividades reúnen a un gran número de expertos cada año, incluidos expertos de naciones en desarrollo, a fin de debatir cuestiones que son también de gran interés para el Comité y adoptar medidas al respecto.

3. Otras actividades de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre

54. Además de las actividades que lleva a cabo en su calidad de secretaria de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos y de secretaria del ICG, y en relación con la ejecución del Programa de las Naciones Unidas de Aplicaciones de la Tecnología Espacial, la Oficina realiza una gran variedad de otras actividades en el ámbito del clima espacial.

55. En consonancia con la Declaración de Dubai, aprobada en el primer Foro de Alto Nivel sobre el espacio como motor del desarrollo socioeconómico sostenible, que se celebró en Dubai del 20 al 24 de noviembre de 2016 y en que los participantes reconocieron la importancia de que los Estados elaboraran políticas espaciales y marcos de reglamentación a nivel nacional con arreglo a sus necesidades y de conformidad con el derecho internacional del espacio, la Oficina ofrece actividades de fomento de la capacidad y asistencia jurídica técnica específica, entre otras cosas en el ámbito del clima espacial. Asimismo, en 2015, en respuesta a la petición de asistencia técnica de un Estado Miembro, la Oficina formuló observaciones sobre la estrategia nacional de ese Estado relativa al clima espacial.

56. En preparación para UNISPACE+50, del 31 de julio al 4 de agosto de 2017 tendrá lugar en Chestnut Hill (Estados Unidos) el Curso práctico Naciones Unidas/Estados Unidos de América titulado “Clima Espacial: los Decenios Posteriores al Año Heliofísico Internacional 2007”. El curso práctico se centrará en los avances realizados recientemente en la investigación científica gracias a los datos de los instrumentos de la IIME y comenzará con un foro internacional de alto nivel sobre los efectos económicos y sociales de los fenómenos meteorológicos espaciales extremos. También formulará recomendaciones que sirvan de base para la decisión final sobre el camino a seguir en la esfera del clima espacial. El curso práctico es asimismo un evento emblemático en los preparativos de UNISPACE+50.

57. El tercer Simposio Aeroespacial de la Organización de Aviación Civil Internacional y la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre sobre el tema “Las nuevas actividades espaciales y la aviación civil: desafíos y oportunidades”, que se celebrará en Viena del 29 al 31 de agosto de 2017, incluirá una sesión dedicada especialmente al clima espacial para fortalecer la cooperación entre las partes interesadas en las comunidades espacial y aeronáutica y entre las entidades jurídicas y reguladoras pertinentes en la respuesta a los retos planteados por el clima espacial.

58. La Oficina tiene previsto incluir el tema del clima espacial en el programa de la sesión pública oficiosa de ONU-Espacio que se celebrará en 2017, en Ginebra, en paralelo con el 37º período de sesiones de ONU-Espacio. Las sesiones públicas oficiosas se organizan con la participación de los Estados Miembros y otras partes interesadas para promover el diálogo y mostrar ejemplos de la actuación del sistema de las Naciones Unidas en relación con los temas seleccionados.

C. Organización Meteorológica Mundial

59. En junio de 2008, el Consejo Ejecutivo de la OMM señaló los considerables efectos del clima espacial en la infraestructura meteorológica de la Tierra y en importantes actividades humanas, y reconoció la posible sinergia entre los servicios de meteorología atmosférica y los de meteorología espacial para los usuarios operacionales. El Consejo convino en que la OMM debería apoyar la coordinación internacional de las actividades relativas al clima espacial e instó a los miembros de la OMM a que proporcionaran los recursos correspondientes mediante adscripciones de personal y donaciones a los fondos fiduciarios.

60. En mayo de 2010, la OMM estableció el Equipo de Coordinación entre Programas sobre Meteorología del Espacio, con el mandato de apoyar la observación, el intercambio de datos, la entrega de productos y la prestación de servicios, así como las aplicaciones operacionales, en el campo de la meteorología espacial. El Equipo comprendía a expertos de 26 países y siete organizaciones internacionales.

61. En el Congreso Meteorológico Mundial celebrado en mayo de 2011 se reconoció la necesidad de un esfuerzo coordinado por parte de los Miembros de la OMM a fin de responder a las necesidades de observaciones y servicios para proteger a la sociedad contra los peligros mundiales causados por el clima espacial.

62. En julio de 2014, en la sesión conjunta de la Comisión de Meteorología Aeronáutica de la OMM (CMAe) y la División de Meteorología de la OACI, se examinaron los posibles servicios de meteorología espacial para la navegación del tráfico aéreo internacional.

63. En mayo de 2015, el Congreso Meteorológico Mundial tomó nota del Plan Cuatrienal para las Actividades de la OMM relativas al Clima Espacial, elaborado por el Equipo de Coordinación entre Programas sobre Meteorología del Espacio, en consulta con la CMAe y la Comisión de Sistemas Básicos. El Congreso convino en que la OMM debía hacerse cargo de la coordinación internacional de las operaciones de vigilancia y pronóstico relativas al clima espacial con miras a apoyar la protección de la vida, los bienes y la infraestructura esencial, y las actividades económicas afectadas, mediante un esfuerzo global optimizado. El Congreso también convino en que, al proporcionar un marco intergubernamental mundial, la OMM facilitaría los compromisos internacionales y el establecimiento de servicios de meteorología espacial operacionales, en particular en el contexto del apoyo a la OACI.

64. En junio de 2016, el Consejo Ejecutivo de la OMM aprobó el Plan Cuatrienal para las Actividades de la OMM relativas al Clima Espacial, 2016-2019. En él se definían una serie de actividades de alta prioridad que se consideraban necesarias y realizables en el plazo de cuatro años, con el objetivo de que los Estados miembros de la OMM pudieran establecer servicios de meteorología espacial plenamente operativos, compartir sus datos de observación, sus productos y sus mejores prácticas y asegurar la interoperabilidad y la normalización, según procediera, para responder eficientemente a los retos mundiales relacionados con el clima espacial. El Plan también señalaba que los Estados miembros de la OMM podrían colaborar aportando conocimientos técnicos y haciendo contribuciones financieras al Fondo Fiduciario para el Clima Espacial de la OMM. Además, el Consejo convino en sustituir el Equipo de Coordinación entre Programas sobre Meteorología del Espacio por un Equipo de Coordinación entre Programas sobre Información, Sistemas y Servicios relativos a la Meteorología del Espacio, que continuaría realizando la labor del Equipo anterior en estrecha cooperación con las comisiones técnicas de la OMM, la comunidad de proveedores de servicios de meteorología espacial, representados por el Servicio Internacional del Medio Espacial (ISES), y representantes de los usuarios.

65. La función del nuevo Equipo de Coordinación entre Programas es coordinar las actividades relativas al clima espacial de los distintos programas de la OMM, mantener vínculos con los órganos constituyentes, sus grupos subsidiarios pertinentes y las organizaciones asociadas, y proporcionar orientación a los miembros de la OMM. Este Equipo comenzó su labor a principios de 2017 y al mes de marzo

de 2017 contaba con la participación de expertos de 21 países y cinco organizaciones internacionales.

D. Organización de Aviación Civil Internacional

66. A raíz de la reorganización de la estructura de la secretaría y de los grupos de expertos de la OACI en 2014, en la quinta sesión del 197° período de sesiones de la Comisión de Aeronavegación (ANC), celebrada el 30 de septiembre de 2014, se estableció el Grupo de Expertos sobre Meteorología (METP). Los grupos de expertos de la ANC son grupos técnicos de expertos cualificados creados por la ANC. Su función es tratar problemas específicos o elaborar normas referentes a la evolución prevista de la navegación aérea en determinados plazos, cuando esa labor no se pueda realizar dentro de la ANC o con los recursos ordinarios de la secretaría de la OACI.

67. Las principales funciones del METP son definir y precisar los conceptos y elaborar disposiciones de la OACI para los servicios meteorológicos aeronáuticos de conformidad con las mejoras operacionales previstas en el Plan mundial de navegación aérea de la OACI y con los arreglos de trabajo establecidos entre la Organización de Aviación Civil Internacional y la Organización Meteorológica Mundial.

68. En abril de 2015, el METP creó el Grupo de Trabajo para el Desarrollo de Información y Servicios Meteorológicos, con el cometido de evaluar las necesidades de los usuarios, determinar las deficiencias, elaborar los conceptos operacionales y definir los requisitos funcionales y operativos de la nueva información meteorológica necesaria para respaldar los futuros conceptos operacionales según lo indicado en el Plan mundial de navegación aérea. El Grupo de Trabajo utiliza un proceso de desarrollo de los requisitos que se basa en los principios estándar de la ingeniería de sistemas aceptados a nivel internacional. En la actualidad, el Grupo de Trabajo consta de cinco líneas de trabajo en que se están elaborando los requisitos relativos a la información meteorológica que se incluirá en las enmiendas 78 y 79 del anexo 3 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional y al servicio meteorológico para la navegación aérea internacional, así como material de orientación sobre la aplicación de las disposiciones propuestas, una de las cuales es la línea de trabajo del clima espacial.

69. En la segunda reunión del METP, celebrada en Montreal (Canadá) del 17 al 21 de octubre de 2016, se examinaron y aprobaron las Normas y Prácticas Recomendadas para el nuevo servicio de información meteorológica espacial (propuesto por la línea de trabajo del clima espacial) que se propondrá incluir en la enmienda 78 del anexo 3 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional. Las Normas y Prácticas Recomendadas se basan en el Concepto de Operaciones anteriormente definido y en los requisitos funcionales y los requisitos operativos preliminares. Además, el METP hizo suyo el proyecto de criterios para identificar a los proveedores de información meteorológica espacial a fin de cumplir con las Normas y Prácticas Recomendadas. En la línea de trabajo de la meteorología espacial se elaborará un manual sobre la información meteorológica espacial para la navegación aérea internacional, a fin de apoyar la aplicación de las Normas y Prácticas Recomendadas mediante la descripción del suministro y el uso previsto de la información.

70. En marzo de 2017, en la octava sesión del 204° período de sesiones de la ANC, se aprobaron las Normas y Prácticas Recomendadas para los servicios de información meteorológica espacial, que se incluirían en una Carta a los Estados destinada a recabar las observaciones de estos y de las organizaciones internacionales. Se prevé que, tras este proceso de consulta, la ANC examinará las respuestas a la Carta en septiembre y octubre de 2017 y presentará un informe final al Consejo de la OACI, que incluirá la recomendación de que el Consejo apruebe las Normas y Prácticas Recomendadas en febrero y marzo de 2018, para que comiencen a aplicarse en noviembre de 2018.

71. Paralelamente al proceso de aprobación de las Normas y Prácticas Recomendadas, el METP ha propuesto, y la ANC ha refrendado, un proceso de designación de los proveedores de servicios de información meteorológica espacial. El proceso comprende la elaboración de materiales de orientación sobre los criterios que habrán de satisfacer los posibles proveedores de servicios, y de un calendario para el establecimiento de los servicios de información meteorológica espacial en apoyo de la navegación aérea internacional. El proceso correrá a cargo de la OACI y la OMM, que prestará asistencia en la auditoría de los posibles proveedores de servicios de meteorología espacial capaces de proporcionar la información prescrita en las Normas y Prácticas Recomendadas propuestas.

E. Organismo Internacional de Energía Atómica

72. La radiación cósmica, que proviene del Sol y de otros objetos celestes, representa alrededor de la mitad de la radiación de fondo natural a la que está expuesta la población mundial. Debido a su alta energía, la radiación cósmica podría plantear un peligro para la salud humana, pero en la Tierra los seres humanos están protegidos de la mayoría de los rayos cósmicos por el campo magnético del planeta y por su atmósfera.

73. Mientras que las misiones tripuladas interplanetarias que vayan más allá de la magnetosfera de la Tierra no estarán protegidas contra el medio espacial por el escudo magnético del planeta, la tripulación a bordo de la Estación Espacial Internacional y sus análogos en tierra sí tienen la protección limitada que proporciona la magnetosfera. Aun así, los astronautas y cosmonautas están expuestos a altos niveles de radiación cósmica, que tiene un efecto adverso en el cuerpo humano. La radiación cósmica puede causar un efecto estocástico en el cuerpo humano, y se ha vinculado también a una mayor incidencia de cataratas, como efecto determinista, en los astronautas y cosmonautas.

74. En 2014, el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) publicó el volumen titulado *Protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación: Normas básicas internacionales de seguridad*, de la categoría de los Requisitos de Seguridad Generales¹, como parte de su labor encaminada a proteger a las personas y el medio ambiente de los efectos nocivos de la radiación ionizante. Las normas del OIEA describen las responsabilidades de los gobiernos en las situaciones de exposición existentes, como la exposición debida a las fuentes naturales, y establecen los requisitos relativos a la exposición ocupacional de las tripulaciones de los aviones y las naves espaciales causada por la radiación cósmica. Aunque los requisitos establecidos en las normas del OIEA con respecto a los límites de dosis no se aplican a las personas que realizan actividades en el espacio, debería hacerse todo lo que sea razonablemente posible para optimizar la protección de esas personas restringiendo las dosis que reciban, sin limitar indebidamente el alcance de esas actividades.

75. Las normas son patrocinadas conjuntamente por la Agencia para la Energía Nuclear de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, la Comisión Europea, el OIEA, la OMS, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, la Organización Internacional del Trabajo, la Organización Panamericana de la Salud y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

F. Unión Internacional de Telecomunicaciones

76. En noviembre de 2015, la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (CMR) aprobó la resolución 657, sobre las necesidades de espectro y la protección de sensores meteorológicos espaciales, que allanó el camino para que en 2023 la CMR considere

¹ *Protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación: Normas básicas internacionales de seguridad* — Requisitos de Seguridad Generales, *Colección de Normas de Seguridad del OIEA* N° GSR Part 3 (Organismo Internacional de Energía Atómica, Viena, 2016).

las disposiciones reglamentarias necesarias para proteger los sensores meteorológicos espaciales que funcionen en el servicio radioeléctrico debidamente designado, que se determinará teniendo en cuenta los estudios del Sector de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT-R).

77. La CMR invitó también al UIT-R a documentar las características técnicas y operacionales de los sensores meteorológicos espaciales, determinar las designaciones de servicio radioeléctrico apropiadas para esos sensores y llevar a cabo los estudios de compartición que fueran necesarios para los sistemas existentes que funcionaran en las bandas de frecuencias utilizadas por los sensores meteorológicos espaciales, con el objeto de determinar la protección reglamentaria que pudiera proporcionarse sin imponer nuevas restricciones a los servicios existentes.

78. Las Comisiones de Estudio 3 y 7 del Sector de Radiocomunicaciones trabajan en esferas relacionadas con el clima espacial, puesto que las perturbaciones que los fenómenos meteorológicos espaciales causan en la ionosfera afectan a la propagación de las ondas de radio utilizadas en las telecomunicaciones y la radionavegación, y es necesario asignar frecuencias a los sensores meteorológicos espaciales y protegerlos.

G. Organización Mundial de la Salud

79. La Organización Mundial de la Salud está colaborando activamente con la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre y los organismos espaciales nacionales y regionales a fin de promover la utilización de la ciencia y la tecnología espaciales para alcanzar los objetivos y metas de desarrollo sostenible de los Estados Miembros que se relacionan con la salud. En el informe de la reunión sobre las aplicaciones de la ciencia y la tecnología espaciales al servicio de la salud pública, organizada por la OMS y la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre y celebrada en Ginebra los días 15 y 16 de junio de 2015 (A/AC.105/1099), se señalan la importancia de las prioridades mundiales en materia de salud y la necesidad de hacer pleno uso de la ciencia y la tecnología espaciales para promover el cumplimiento de las metas sanitarias, incluida la vigilancia de los efectos en la salud causados por los cambios en el medio ambiente.

IV. Otros mecanismos de cooperación internacional y regional relacionados con el clima espacial

A. Iniciativa Internacional sobre Meteorología Espacial

80. La Iniciativa Internacional sobre Meteorología Espacial, que fue fruto del Año Heliofísico Internacional 2007, es un programa de cooperación internacional dirigido a promover la meteorología espacial combinando el despliegue de instrumentos y el análisis y la interpretación de los datos sobre el clima espacial obtenidos de esos instrumentos junto con otros datos espaciales, y a promover también la educación y el fomento de la capacidad en el ámbito de la meteorología espacial y la comunicación de los resultados al público.

81. El Comité Directivo de la IIME, con el apoyo de la secretaría de la IIME, situada en el Centro Goddard de Vuelos Espaciales de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) de los Estados Unidos, coordina las actividades de la Iniciativa. El Centro Internacional de Ciencia y Educación Meteorológica Espacial de la Universidad de Kyushu (Japón) publica un boletín periódico de la IIME, y la Academia Búlgara de Ciencias mantiene su sitio web (véase www.iswi-secretariat.org). La IIME ha establecido una política de datos abierta, de modo que todos los datos reunidos por los instrumentos de la Iniciativa son de libre acceso para el público.

B. Grupo de Coordinación sobre Satélites Meteorológicos

82. El Grupo de Coordinación sobre Satélites Meteorológicos (CGMS) es el órgano encargado de la coordinación de los organismos espaciales que son operadores de satélites meteorológicos, ambientales y de vigilancia del clima, de conformidad con los requisitos formulados por la OMM y otras comunidades de usuarios. El CGMS es un foro para la coordinación de la planificación, la armonización técnica y el intercambio de información a nivel mundial sobre los sistemas de satélites de órbita geostacionaria, polar y de otro tipo, que se centra particularmente en garantizar la continuidad a largo plazo de las observaciones basadas en el espacio en apoyo de las aplicaciones operacionales (véase www.cgms-info.org).

83. El CGMS tiene un interés en el clima espacial, tanto por los efectos del clima espacial en los sistemas de satélites como por la necesidad de apoyar la continuidad y la coordinación de las capacidades de observación basadas en el espacio, a fin de obtener productos y servicios de meteorología espacial operacionales a partir de los sensores de los satélites de meteorología atmosférica y de meteorología espacial. En 2015, el CGMS estableció un Equipo de Tareas sobre el Clima Espacial encargado de determinar las prioridades de las actividades relativas al clima espacial del CGMS y de integrar el clima espacial en las otras actividades del Grupo. En 2016, los objetivos a corto plazo relativos al clima espacial se integraron en el Plan de Prioridades de Alto Nivel del CGMS para 2016-2020. En la labor que realiza para alcanzar esos objetivos, el CGMS también coordina sus actividades con las actividades complementarias de sus organizaciones miembros y de otros órganos e iniciativas internacionales, y comunica con la comunidad más amplia que se ocupa del clima espacial.

84. En 2009 se estableció el Grupo de Trabajo Internacional sobre Radioocultación (IROWG) como grupo de trabajo permanente del CGMS, patrocinado conjuntamente por el CGMS y la OMM. El IROWG sirve de foro para los usuarios de los datos de radioocultación con fines operacionales y de investigación. El Subgrupo sobre el Clima Espacial del IROWG representa a los usuarios de los datos de radioocultación en el ámbito del clima espacial y facilita el doble uso de las misiones de radioocultación para adquirir observaciones atmosféricas e ionosféricas con fines operacionales y de investigación. El Subgrupo procura mejorar la forma en que se utilizan los datos de radioocultación en los contextos operacionales y de investigación, y presta apoyo a los usuarios de datos de radioocultación atmosférica que se ven afectados por la ionosfera. Los informes del Subgrupo se incluyen en las actas de los talleres del IROWG, que pueden consultarse en irowg.org.

C. Servicio Internacional del Medio Espacial

85. El ISES es una red de colaboración de las organizaciones de todo el mundo que prestan servicios de meteorología espacial, organizada y administrada en beneficio de la comunidad internacional de usuarios de esos servicios. El ISES trabaja en la coordinación internacional de los servicios de meteorología espacial desde 1962. Es miembro de la Red del Sistema Mundial de Datos del Consejo Internacional para la Ciencia, y colabora con varias organizaciones internacionales. Actualmente cuenta con 16 centros regionales de alerta distribuidos en todo el mundo (Australia, Bélgica, Brasil, Canadá, Chequia, China, Estados Unidos, Federación de Rusia, India, Indonesia, Japón, México, Polonia, República de Corea, Sudáfrica y Suecia) y cuatro centros de alerta asociados (tres en China y uno en Francia). La Agencia Espacial Europea (ESA) actúa como centro de expertos colaborativo para el intercambio de datos y productos en Europa.

86. La misión del ISES es prestar, mejorar y coordinar los servicios de meteorología espacial operacionales. Los centros regionales de alerta comparten datos y servicios entre sí y proporcionan servicios de meteorología espacial a los clientes de sus regiones. Los centros ofrecen un amplio espectro de servicios, tales como pronósticos,

alertas y advertencias respecto de las condiciones solares, magnetosféricas y ionosféricas; amplios datos sobre el medio espacial; análisis de sucesos orientados al cliente; y predicciones a largo plazo del ciclo solar. Si bien cada centro se concentra en su propia región, el ISES sirve de foro para compartir datos, intercambiar y comparar pronósticos, examinar las necesidades de los clientes y determinar las principales prioridades para mejorar los servicios de meteorología espacial.

D. Unión Astronómica Internacional

87. Dentro de la Unión Astronómica Internacional (UAI), la coordinación de las actividades de la IIME corre a cargo de la División E (Sol y Heliosfera). La División se dedica al estudio del Sol y de su variabilidad, actividad y dinámica, así como de sus efectos en la Tierra y los otros cuerpos situados dentro de la heliosfera. Su objetivo es promover los conocimientos y mejorar la comprensión del sistema del Sol y la heliosfera. La División tiene varias comisiones y grupos de trabajo afiliados que respaldan esos objetivos, y apoya la celebración de simposios periódicos para fomentar el intercambio de ideas.

88. La labor que realiza la División E para alcanzar sus objetivos científicos se sustenta en su estructura orgánica, que actualmente comprende tres comisiones: la Comisión E1, sobre la radiación y la estructura solar; la Comisión E2, sobre la actividad solar; y la Comisión E3, sobre el impacto solar en toda la heliosfera. El Grupo de Trabajo sobre el Impacto de la Actividad Magnética en los Medios Solar y Estelares, perteneciente a esta División, reúne a los teóricos, modelizadores y observadores del campo de la física solar, estelar y planetaria con el fin de coordinar y facilitar la labor científica interdisciplinaria para comprender los efectos de la actividad magnética estelar en las astrosferas de las estrellas. El Grupo de Trabajo sobre los Eclipses Solares, de las Divisiones C y E, actúa como “ventanilla única” para la información sobre los eclipses.

89. El Grupo de Trabajo sobre la Coordinación de las Observaciones Sinópticas del Sol, de las Divisiones B y E, tiene por objeto facilitar la colaboración internacional en las observaciones solares sinópticas a largo plazo, lo que incluye los programas sinópticos pasados, presentes y futuros, la preservación y calibración de los productos de datos solares sinópticos y el acceso a esos productos. El Grupo de Trabajo brinda un foro para el debate de todas las cuestiones relacionadas con las observaciones sinópticas a largo plazo del Sol, entre ellas la coordinación entre los programas sinópticos de diferentes países (en lo que respecta tanto al intercambio de información como a la planificación de los programas sinópticos futuros) y la correcta calibración de los datos históricos de diferentes fuentes.

E. Comité de Investigaciones Espaciales

90. El Comité de Investigaciones Espaciales (COSPAR) fue establecido por el Consejo Internacional para la Ciencia (CIUC) en 1958. Dos de sus objetivos son promover la investigación científica en el espacio a nivel internacional, haciendo especial hincapié en el libre intercambio de resultados, informaciones y opiniones, y ofrecer un foro, abierto a la participación de todos los científicos, para el examen de los problemas que pueden afectar a la investigación espacial.

91. En 1998, se tomó la decisión de crear el Grupo de Expertos sobre Meteorología Espacial del COSPAR, con el fin de cerrar la brecha entre las comunidades que se ocupaban de la investigación y de las aplicaciones en el ámbito del clima espacial y de promover la cooperación en la esfera incipiente de la investigación sobre el clima espacial. El Grupo proporciona conocimientos especializados sobre el medio espacial y alienta el desarrollo de técnicas predictivas capaces de pronosticar los cambios en el medio espacial a una escala temporal que permita adoptar medidas para hacer frente a los efectos de esos cambios. El Grupo presta asesoramiento a las comisiones

científicas del COSPAR en las cuestiones relativas al clima espacial que rebasan las fronteras disciplinarias de esas comisiones.

F. Comité Científico de Física Solar y Terrestre

92. El Comité Científico de Física Solar y Terrestre (SCOSTEP) es un organismo interdisciplinario del CIUC. Este Comité promueve la misión del CIUC de fortalecer la ciencia internacional en beneficio de la sociedad. El SCOSTEP ejecuta programas científicos interdisciplinarios a escala internacional y promueve la investigación de la física solar-terrestre al proporcionar el marco científico necesario para la colaboración internacional y la difusión de los conocimientos científicos obtenidos, en colaboración con otros órganos del CIUC. Los órganos del CIUC representados actualmente en la Mesa del SCOSTEP son la Asociación Internacional de Geomagnetismo y Aeronomía, la Asociación Internacional de Meteorología y Ciencias Atmosféricas, el Comité Científico de Investigaciones Antárticas, el COSPAR, el Sistema Mundial de Datos, la UAI, la Unión Internacional de Física Pura y Aplicada y la Unión Radiocientífica Internacional.

93. El SCOSTEP busca oportunidades para interactuar con los programas nacionales e internacionales que incluyen elementos de física solar-terrestre. Proporciona orientación a los centros dedicados a la disciplina de la física solar-terrestre del sistema del Centro Mundial de Informaciones del CIUC. También intenta desarrollar y mantener el interés de los estudiantes por las conexiones del Sol y la Tierra, a fin de promover el intercambio eficiente de datos e información entre los expertos en ciencias solares y terrestres de todos los países, y buscar proyectos y programas que crucen las fronteras tradicionales de las regiones geográficas y las disciplinas científicas específicas. La oficina de la secretaría del SCOSTEP opera en el Centro de Investigación de Ciencias de la Tierra y el Espacio de la Universidad de York, en Toronto (Canadá).

G. International Living with a Star

94. International Living With a Star (ILWS) es una iniciativa para estimular, reforzar y coordinar la investigación espacial. Entre las organizaciones contribuyentes figuran las principales agencias espaciales del mundo, así como los organismos que participan en la investigación sobre la ciencia espacial y los servicios de meteorología espacial. Los objetivos de esta iniciativa incluyen el estudio del sistema conectado Sol-Tierra, la colaboración y coordinación de las misiones y la investigación, y el uso eficaz de los datos.

Hoja de ruta COSPAR-ILWS

95. En la primavera de 2013, el personal directivo del COSPAR y el Comité Directivo de la iniciativa ILWS encargaron una evaluación estratégica de cómo hacer avanzar la meteorología espacial, con el objetivo explícito de atender mejor las necesidades de los usuarios en todo el mundo. El resultado de esa actividad fue el informe titulado “Understanding space weather to shield society: a global road map for 2015-2025 commissioned by COSPAR and ILWS” (Comprender el clima espacial para proteger a la sociedad: una hoja de ruta mundial para 2015-2025 elaborada por encargo del COSPAR y la ILWS).

96. En la declaración de la misión que habían preparado el Grupo de Expertos sobre Meteorología Espacial del COSPAR y el Comité Directivo de la iniciativa ILWS se pedía a un equipo designado de expertos que “examinara las capacidades actuales relativas al clima espacial y determinara las prioridades de la labor de investigación y desarrollo a corto, mediano y largo plazo que pudieran aportar mejoras demostrables en el suministro actual de información a los usuarios de los servicios de meteorología espacial”, dando así una indicación expresa de que el trabajo debía centrarse en el medio terrestre. En consonancia con la misión del equipo, el informe se centró en

recomendar un enfoque de la labor futura, que incluía la coordinación y la realización de actividades para hacer frente a los retos científicos fundamentales, las necesidades de datos obtenidos desde el espacio y en tierra, y la transición de los avances científicos al establecimiento de servicios fiables.

H. Alianza Asia-Oceanía de Meteorología Espacial

97. La Alianza Asia-Oceanía de Meteorología Espacial (AOSWA) fue establecida en 2010 para alentar la cooperación y el intercambio de información entre los institutos de la región de Asia/Oceanía que trabajaban o estaban interesados en el clima espacial. La región de Asia/Oceanía se ha convertido en una de las regiones más importantes para los servicios espaciales y, por consiguiente, necesita una estrecha comunicación y cooperación para mejorar las actividades relativas al clima espacial.

98. La administración de la secretaría de la AOSWA corre a cargo del Laboratorio Informático del Clima y el Medio Espaciales, del Instituto Nacional de Tecnología de la Información y las Comunicaciones del Japón. Las funciones de la secretaría consisten en organizar reuniones, llevar registros de los asociados y mantenerlos informados de las cuestiones relacionadas con el marco de la AOSWA a través de Internet, de boletines informativos y de listas de direcciones, lo que permite mejorar la comunicación y cooperación entre los diversos institutos.

I. Cooperación europea

99. La Unión Europea ha fomentado la cooperación científica mediante el proceso de las medidas de Cooperación Europea en Ciencia y Tecnología (COST), como las medidas COST 296, 724 y 803, que han reforzado la comunidad dedicada al clima espacial en Europa. Actualmente se están desarrollando nuevos servicios de meteorología espacial al amparo de su Séptimo Programa Marco y de su programa Horizonte 2020.

100. En 2009, la ESA puso en marcha el Programa de Conocimiento del Medio Espacial (SSA) compuesto por tres segmentos, uno de los cuales es el clima espacial, con el fin de brindar a los propietarios y operadores de la infraestructura esencial en el espacio y en tierra información oportuna y exacta que ayude a mitigar los efectos adversos del clima. La Red de Servicios sobre el Clima Espacial del SSA comprende el Centro de Coordinación sobre el Clima Espacial del SSA, cinco centros de servicios especializados y un centro de datos que proporciona acceso al portal de servicios de meteorología espacial y a un gran depósito de datos. Los 39 servicios de meteorología espacial del SSA, cada uno de los cuales consta de múltiples elementos, permiten detectar y pronosticar los sucesos meteorológicos espaciales y sus efectos en los bienes espaciales y la infraestructura en tierra de los países europeos, y atienden las necesidades de los dominios de usuarios suministrando información oportuna y pertinente para apoyar la protección de la infraestructura sensible.