



Asamblea General

Distr. limitada
27 de noviembre de 2009
Español
Original: inglés

Comisión sobre la Utilización del Espacio

Ultraterrestre con Fines Pacíficos

Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos

47º período de sesiones

Viena, 8 a 19 de febrero de 2010

Tema 12 del programa provisional*

Objetos cercanos a la Tierra

Objetos cercanos a la Tierra

Informe provisional del Equipo de acción sobre objetos cercanos a la Tierra (2009-2010)

I. Introducción

1. El Equipo de acción sobre objetos cercanos a la Tierra¹ fue establecido en respuesta a la recomendación 14 de la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (UNISPACE III), con el siguiente mandato:

- a) Examinar el contenido, la estructura y la organización de las actividades en curso relacionadas con los objetos cercanos a la Tierra (OCT);
- b) Determinar los aspectos de la labor en curso en que hubiera lagunas y en que se necesitara una mayor coordinación, y/o a los que otros países u organizaciones pudieran contribuir;
- c) Proponer medidas para mejorar la coordinación internacional en colaboración con los órganos especializados.

* A/AC.105/C.1/L.300.

¹ Un objeto cercano a la Tierra (OCT) es un asteroide o cometa cuya órbita lo acerca a la Tierra, hasta una distancia que por lo general se define como inferior a 45 millones de kilómetros con respecto a la órbita de la Tierra. Ello incluye los objetos que se acercarán a la Tierra en algún momento de la evolución futura de su órbita. Los OCT son en general objetos que han experimentado perturbaciones gravitacionales causadas por planetas cercanos, que los han desplazado a órbitas que les permiten su acercamiento a la Tierra.



2. En su 51º período de sesiones, celebrado en 2008, la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos tomó nota con satisfacción de la labor realizada por el Grupo de Trabajo sobre los objetos cercanos a la Tierra, de su Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos, y por el Equipo de acción sobre objetos cercanos a la Tierra, e hizo suyo el siguiente plan de trabajo plurianual enmendado para 2009-2011²:

2009 Examen de los informes presentados en respuesta a la solicitud anual de información sobre las actividades relativas a los objetos cercanos a la Tierra y continuación de la labor entre períodos de sesiones. Continuación del examen de las medidas y procedimientos para hacer frente a las amenazas que plantean los OCT a nivel internacional y estudio de la posibilidad de redactar procedimientos internacionales para hacer frente a esas amenazas. Labor en el marco del Año Internacional de Astronomía 2009 a fin de sensibilizar sobre las amenazas que plantean los OCT. Examen y preparación de un informe provisional actualizado del Equipo de acción sobre objetos cercanos a la Tierra.

2010 Examen de los informes presentados en respuesta a la solicitud anual de información sobre las actividades relativas a los objetos cercanos a la Tierra y continuación de la labor entre períodos de sesiones. Continuación de la labor de redacción de procedimientos internacionales para hacer frente a las amenazas que plantean los OCT y búsqueda de un acuerdo sobre esos procedimientos. Examen de los progresos realizados en la cooperación y colaboración internacionales con respecto a las observaciones de OCT. Facilitación de una capacidad internacional más sólida para intercambiar, procesar, archivar y difundir datos, con vistas a detectar las amenazas que plantean los OCT. Examen y preparación de un informe provisional actualizado del Equipo de acción sobre objetos cercanos a la Tierra.

2011 Examen de los informes presentados en respuesta a la solicitud anual de información sobre las actividades relativas a los objetos cercanos a la Tierra y continuación de la labor entre períodos de sesiones. Ultimeación del acuerdo sobre los procedimientos internacionales para hacer frente a las amenazas que plantean los OCT y logro de la participación de los interesados a nivel internacional. Examen de los progresos realizados en la cooperación y colaboración internacionales con respecto a las observaciones de OCT y en el establecimiento de la capacidad internacional para intercambiar, procesar, archivar y difundir datos con vistas a detectar las amenazas que plantean los OCT. Examen del informe final del Equipo de acción sobre objetos cercanos a la Tierra.

3. El presente informe provisional es un resumen de las aportaciones recibidas de los miembros del Equipo de acción sobre objetos cercanos a la Tierra respecto del período 2009-2010 y actualiza el anterior informe provisional correspondiente al período 2008-2009 (A/AC.105/C.1/L.298). El informe presenta las actividades y cuestiones relacionadas con el peligro que entrañan los OCT, el conocimiento actual del riesgo que plantean esos objetos y las medidas necesarias para mitigar esa

² *Documentos oficiales de la Asamblea General, sexagésimo tercer período de sesiones, Suplemento núm. 20 (A/63/20), párr. 153.*

amenaza. De conformidad con el mandato del Equipo de acción, está previsto publicar cada año un informe provisional actualizado para exponer el estado en que se encuentren los conocimientos, las actividades conexas y el consenso sobre la prioridad que haya de otorgarse a las distintas cuestiones pendientes de examen y sus posibles soluciones. En los informes nacionales anuales que los Estados miembros presentan a la Comisión, así como en las ponencias de los miembros de la Comisión y de los observadores en el período de sesiones anual de la Subcomisión, se ofrecen descripciones más detalladas de las actividades.

II. Informe provisional del Equipo de acción sobre objetos cercanos a la Tierra

A. Detección y telecaracterización de objetos cercanos a la Tierra

4. La primera medida que cabe adoptar para hacer frente al riesgo planteado por los OCT es detectar su presencia y medir su trayectoria, y deducir su tamaño a partir del brillo y el albedo observados. La contribución más importante a la detección y telecaracterización de OCT la hacen los Estados Unidos de América. El Programa sobre Objetos Cercanos a la Tierra de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) de los Estados Unidos financia cinco grupos de búsqueda de OCT que manejan nueve telescopios de observación de 1 metro de diámetro distribuidos en toda la región suroccidental de los Estados Unidos y en Hawai y uno en Australia, capaces, por término medio, de detectar objetos de una magnitud de hasta 20. El Programa sobre Objetos Cercanos a la Tierra se complementa con las actividades de seguimiento, basadas en la observación de las órbitas, que realizan una serie de astrónomos profesionales y aficionados en el mundo entero.

5. El Equipo de acción tomó conocimiento con agrado de que la Agencia Espacial Europea (ESA) había puesto en marcha su programa sobre el conocimiento de la situación en el espacio, que contiene un segmento dedicado a la amenaza que plantean los OCT. Como se explica en el documento sobre las necesidades de los usuarios, parte del programa consistirá en actividades de observación centradas principalmente en el seguimiento. Entre otros telescopios, se espera que la Estación Óptica Terrestre, un telescopio de 1 metro de diámetro que la ESA posee en Tenerife, esté disponible para la observación de OCT durante cuatro noches de cada mes a partir de 2010. La participación en las actividades de prospección aún se está examinando.

6. El Equipo de acción observó que se estaban desplegando importantes esfuerzos internacionales para detectar y, en menor grado, dar seguimiento a las observaciones de OCT potencialmente peligrosos de más de 1 kilómetro de diámetro. Al 1º de octubre de 2009 se habían encontrado 876 objetos de más de 1 kilómetro de diámetro, de entre una población estimada en menos de 1.000. Sin embargo, el Equipo de acción señaló que los objetos del grupo de 100 metros a 1 kilómetro de diámetro, para los que las observaciones actuales no estaban optimizadas, seguían planteando una amenaza de impacto considerable.

7. El Equipo de acción alentó a la NASA a que, junto con sus asociados internacionales, siguiera esforzándose por encontrar los medios de reducir el umbral de detección de los OCT a 140 metros, dado que era probable que esos objetos

plantearan una amenaza más inmediata para la Tierra que el número más reducido de OCT de 1 kilómetro de diámetro. En particular, el Equipo de acción alentó a la ESA a que ejecutara sus planes de seguimiento y caracterización, y a que apoyara también los programas de prospección. Debería concederse importancia al establecimiento de medios de observación en el hemisferio sur. Además, el Equipo de acción señaló que el descubrimiento y la determinación precisa de la órbita eran los primeros pasos esenciales para caracterizar la amenaza planteada por un OCT y poner en marcha medidas para mitigarla, y que los servicios y medios para reunir y procesar con rapidez los datos relativos al descubrimiento eran fundamentales. El Equipo de acción señaló asimismo que algunos OCT eran de naturaleza binaria, es decir, estaban acompañados de lunas, y que éstas podían ser suficientemente grandes como para constituir por sí solas una amenaza y podían complicar las consideraciones relativas a los planes de desviación. Por consiguiente, el Equipo de acción expresó su preocupación por el hecho de que se estuviera proyectando el cierre, durante la aparición del asteroide Apofis en el bienio 2012-2013, del radar planetario de Arecibo, cuyo funcionamiento estaba a cargo de la Universidad de Cornell, en nombre de la Fundación Nacional de las Ciencias de los Estados Unidos, y que poseía la mejor capacidad a nivel mundial para determinar la órbita de OCT como Apofis y para estimar su tamaño y estado de espín y detectar posibles cuerpos acompañantes. El Equipo de acción consideró que la utilización de las instalaciones de Arecibo durante ese período podía ser importante para determinar si Apofis planteaba una amenaza seria de impacto con la Tierra en 2036, y que probablemente tendría un valor crucial similar cuando se descubrieran nuevos objetos que pudieran suponer una amenaza.

8. El Equipo de acción convino en que, en el invierno de 2012-2013, cuando Apofis tuviera una magnitud aparente de aproximadamente 17 ($m_v \sim 17$), se debería realizar una campaña coordinada de observación del asteroide para perfeccionar sus efemérides y, en particular, caracterizar la magnitud de las fuerzas no gravitacionales (efecto Yarkovsky), que era necesario conocer para extrapolar la órbita. Dado que Apofis se encontraría en el hemisferio sur, era de prever que en esa campaña participarían, sobre todo, observatorios de África, América del Sur y Australia.

9. El Equipo de acción consideró alentador que, en el futuro próximo, el telescopio de observación panorámica y sistema de respuesta rápida Pan-STARRS, financiado por la Fuerza Aérea de los Estados Unidos, fuera a iniciar las operaciones de prospección regular con su primer prototipo de instrumento. Con financiación de la NASA, se había terminado de establecer la capacidad para detectar objetos en movimiento en las imágenes reunidas y extraer observaciones sobre los objetos recientemente descubiertos, así como sobre los ya conocidos, y, a partir de 2010, la NASA financiaría también una parte de las operaciones de Pan-STARRS-1 destinadas a la búsqueda de OCT. La División de Ciencias Planetarias de la NASA había financiado asimismo los esfuerzos por incorporar medios para detectar OCT en el segmento de procesamiento de datos de la misión del explorador de estudios en infrarrojo WISE lanzada recientemente, con el patrocinio de la División de Astrofísica de la NASA. La misión principal de la nave espacial era levantar un mapa detallado del cielo extragaláctico en cuatro bandas del infrarrojo, pero durante la reunión de esos datos en la misión principal, de una duración prevista de seis meses, se podría extraer y procesar la firma infrarroja de muchos OCT y otros asteroides y cometas, para producir observaciones que se

enviarían al Centro de Planetas Menores. Los datos de imágenes transitorias se archivarían también con el fin de utilizarlos para hacer estimaciones más exactas del tamaño de objetos conocidos y brindar un recurso más para encontrar observaciones anteriores al descubrimiento (extracción de datos de observación a partir de archivos de imágenes ya existentes, una vez que se ha descubierto un objeto y se han podido calcular sus posiciones anteriores para correlacionarlas con los conjuntos de imágenes archivados). Ese mejoramiento de la misión solamente requería adiciones al procesamiento terrestre de los datos de WISE, que se podían incorporar incluso menos de un año antes del lanzamiento previsto de la nave espacial. En la misión de seis meses se esperaba detectar unos 200 OCT nuevos, y existía la posibilidad de prorrogar la misión por algunos meses más si los resultados eran satisfactorios, con lo cual aumentaría la cantidad de datos que se podría obtener. El Equipo de acción consideró alentador que la Agencia Espacial Canadiense estuviera apoyando el proyecto del satélite de vigilancia de los objetos cercanos a la Tierra NEOSat, que ya estaba plenamente financiado y tenía una fecha de lanzamiento prevista para 2011. El objetivo de ese microsatélite era entender la distribución orbital, las características físicas, la composición, el origen y la historia de los OCT. Se estaba desarrollando con miras a estudiar el 50% de todos los asteroides del grupo Aten con un diámetro de por lo menos 1 kilómetro en un año de funcionamiento nominal. El Equipo de acción alentó a los organismos a estudiar otras oportunidades de incluir esos objetivos primarios y secundarios complementarios en futuras misiones de prospección.

10. El Equipo de acción acogió complacido las noticias sobre los progresos realizados en la fase caliente de la misión del telescopio Spitzer dedicada a los OCT, que indicaban que se habían observado alrededor de 700 OCT conocidos en los dos canales más cálidos del Spitzer (de 3,5 y 4,5 micras), así como la expectativa de que, para la mayoría de ellos, se podrían calcular como mínimo el tamaño y el albedo. Ello representaría un aumento en un orden de magnitud del número de OCT conocidos para los que se dispondría de esa información crucial.

11. El Equipo de acción señaló la importancia de la labor de observación destinada a caracterizar físicamente la población de OCT con telescopios terrestres, en particular telescopios del infrarrojo (para los tamaños, los albedos, las características de la superficie, las propiedades térmicas) y radares (características de la superficie, composición, tamaños), y alentó a los organismos a que estudiaran la posibilidad de facilitar recursos para reforzar esta actividad en los programas pertinentes.

B. Determinación y catalogación de órbitas

12. El Equipo de acción estimó que era importante que los objetos detectados desde el suelo se identificaran con un nombre exclusivo y que sus órbitas se calcularan con más precisión para poder evaluar la amenaza de impacto con la Tierra. En ese proceso era fundamental la labor del Centro de Planetas Menores. Las actividades de este Centro corrían a cargo del Observatorio Astrofísico Smithsonian, en coordinación con la Unión Astronómica Internacional, con arreglo a un memorando de acuerdo que otorgaba al Centro un estatuto internacional. En virtud de este memorando, el Centro venía actuando desde 1978 como punto de coordinación internacional de todas las mediciones astrométricas (de posición) de

asteroides, cometas y satélites obtenidas en el mundo. El Centro procesaba y organizaba datos, identificaba nuevos objetos, calculaba órbitas, asignaba nombres provisionales y divulgaba información diariamente. En el caso de objetos de interés especial, solicitaba observaciones de seguimiento y pedía búsquedas de datos en archivos. El Centro se encargaba de divulgar las observaciones astrométricas y las órbitas por medio de las circulares electrónicas sobre planetas menores (que se publicaban cuando era necesario, por lo general una vez al día como mínimo) y los catálogos conexos. Además de distribuir catálogos orbitales y astrométricos completos de todos los cuerpos pequeños del sistema solar, el Centro facilitaba observaciones de seguimiento de posibles OCT nuevos, colocando para ello en Internet, en la página de confirmación de los OCT, las efemérides celestes y los mapas de incertidumbre de los posibles objetos. El Centro se concentraba específicamente en la identificación de los objetos, la determinación de sus órbitas de arco corto y la divulgación de información al respecto. En la mayoría de los casos, las observaciones de OCT se ponían a disposición del público gratuitamente en un plazo de 24 horas a partir del momento en que se recibían. El Centro proporcionaba también una serie de instrumentos en apoyo a la iniciativa sobre los OCT, entre los que figuraban mapas de la cobertura celeste, listas de los OCT conocidos, listas de los descubridores de OCT y una página sobre los OCT conocidos para los que se requería un seguimiento astrométrico. El Centro mantenía también una serie de programas informáticos para calcular la probabilidad de que un objeto fuera un nuevo OCT, utilizando dos posiciones del plano celeste y la magnitud. En el sitio web del Centro figuraban enlaces a esos recursos de Internet (<http://www.cfa.harvard.edu/iau/mpc.html>).

13. El Equipo de acción señaló que la función que cumplía el Centro de Planetas Menores era fundamental para la divulgación y coordinación de las observaciones, y acogió complacido la confirmación por la NASA de que había aumentado el patrocinio ofrecido al Centro para mejorar su capacidad de procesamiento de todas las observaciones recibidas de observatorios del mundo entero y difundir gratuitamente, por Internet, la información sobre las órbitas dimanantes de esas observaciones, así como para que el Centro pudiera absorber el importante aumento de los datos de observación de OCT que se produciría como resultado de los esfuerzos de búsqueda de la “siguiente generación”. El Equipo de acción seguía sosteniendo que convendría establecer una capacidad “espejo” que complementara al Centro, situada posiblemente en Europa o Asia. Los dos sitios podrían compartir protocolos y procesos de análisis y establecer una política común de acceso y gestión de datos, aunque cumplirían una función operacional complementaria, posiblemente realizando las mismas operaciones con un subconjunto diferente de datos de observación pero manteniendo independientemente una base de datos completa. Los dos sitios podrían luego pasar también a validar y verificar las respectivas aportaciones de importancia más decisiva. El Equipo de acción observó que la ESA había iniciado conversaciones sobre cómo respaldar al Centro de Planetas Menores, tal vez estableciendo una instalación de apoyo en Europa como parte de su programa sobre los OCT. El Equipo de acción alentó a que continuaran esas conversaciones y a que se llegara a un acuerdo de respaldo, consistente de preferencia en establecer un sitio de apoyo, en el curso del año siguiente.

14. Diariamente, el Centro de Planetas Menores ponía a disposición del Programa sobre Objetos Cercanos a la Tierra y de un centro paralelo, pero independiente, de cálculo de órbitas en Pisa (Italia), con un centro espejo en Valladolid (España),

datos astrométricos sobre los OCT. Mediante el Sistema Centinela del Laboratorio de Retropropulsión (JPL) de la NASA (<http://neo.jpl.nasa.gov/risk>) se efectuaban automáticamente análisis de riesgo de los objetos que podían chocar contra la Tierra. Esos análisis solían aplicarse a los objetos descubiertos recientemente para los que no existía aún un intervalo de datos prolongado que permitiera determinar la órbita con total seguridad. Se establecía un orden de prioridad para el Sistema Centinela, de acuerdo con las posibilidades de aproximación cercana de los objetos a la órbita de la Tierra y con la calidad del cálculo de sus propias órbitas. El Sistema Centinela actualizaba las órbitas de unos 40 OCT al día, y se generaban tablas de aproximación cercana, que se publicaban en Internet (http://neo.jpl.nasa.gov/cgi-bin/neo_ca). Todos los días se efectuaban unos cinco análisis de riesgo, cada uno de los cuales aportaba 10.000 soluciones múltiples hasta 2105. El mismo proceso se realizaba en paralelo en Pisa (Italia), y en el Laboratorio, así como en el centro de cálculo de órbitas de Pisa, se verificaban manualmente los casos en que la probabilidad de impacto con la Tierra era significativamente distinta de cero, antes de colocar los datos del análisis de riesgo en Internet. En el caso de los objetos recientemente descubiertos que revestían particular interés, el Centro de Planetas Menores, el Laboratorio y el centro de Pisa hacían saber con frecuencia a los observadores que se precisaban más datos futuros o anteriores al descubrimiento.

15. El Equipo de acción señaló que el Sistema Centinela y el sistema NEODYs (sitio dinámico sobre los objetos cercanos a la Tierra) eran dos sistemas completamente independientes que aplicaban diferentes enfoques teóricos para suministrar evaluaciones de los riesgos de impacto. Por ello, si los datos sobre las propagaciones de las órbitas a largo plazo generados por cada uno de esos sistemas convergían en una solución única, la comunidad podía tener cierto grado de confianza en el resultado que predecían. Mientras que el Sistema Centinela se financiaba como parte del Programa sobre Objetos Cercanos a la Tierra de la NASA y, por consiguiente, su futuro operacional podía considerarse relativamente a salvo, hasta hacía poco el financiamiento a largo plazo del sistema NEODYs no estaba claro. Sin embargo, el Equipo de acción consideró alentador que el equipo del NEODYs y el programa sobre el conocimiento de la situación en el espacio de la ESA estuvieran sosteniendo conversaciones para establecer un servicio adecuadamente financiado, basado en los programas informáticos existentes. Como en el caso del Centro de Planetas Menores, el Equipo de acción consideraba que disponer de una capacidad independiente pero complementaria del Sistema Centinela era muy importante a efectos de la verificación independiente y la validación de las predicciones de aproximaciones cercanas.

16. El Equipo de acción consideró particularmente alentadora la gran eficacia con que se había aplicado el proceso arriba descrito en el reciente descubrimiento y el ulterior impacto del OCT 2008 TC3. El equipo de prospección del cielo de Santa Catalina de los Estados Unidos había descubierto ese objeto muy pequeño (de un diámetro de aproximadamente 3 metros) apenas 20 horas antes de su ingreso en la atmósfera de la Tierra, el 7 de octubre de 2008. Al cabo de ocho horas de haberse hecho las observaciones del descubrimiento, el Centro de Planetas Menores había identificado el objeto como un posible cuerpo de impacto y había dado la alerta a la NASA y al Laboratorio de Retropropulsión. Mientras el Centro pedía a todos los observadores disponibles que realizaran un seguimiento y el Laboratorio de Retropropulsión elaboraba predicciones más precisas y comparaba los resultados con los del sistema NEODYs, la sede de la NASA había adoptado las medidas

necesarias para alertar a la comunidad mundial del inminente impacto. En las 12 horas siguientes, la red mundial sobre los OCT había suministrado al Centro unas 570 observaciones procedentes de 27 observadores diferentes. Sobre la base de las predicciones precisas elaboradas por el Laboratorio de Retropropulsión y el sistema NEODYs, la NASA había transmitido la información de que el ingreso se produciría en la zona septentrional del Sudán a las 2.45 horas, hora universal coordinada, el 7 de octubre de 2008, para que se hiciera pública y se difundiera por los conductos diplomáticos. Los datos, divulgados con seis horas de anticipación, habían tenido una exactitud de segundos con respecto al momento del ingreso observado por los satélites meteorológicos y detectado por sensores infrasónicos.

17. El Equipo de acción tomó conocimiento con interés de que en el marco del programa de tecnología de la ESA se estaban llevando a cabo varias actividades que guardaban relación con el tema de los OCT. Una de ellas era la creación de la base de datos planetaria, que abarcaba los planetas, satélites y cuerpos pequeños del sistema solar. Se estaba realizando una evaluación para determinar si la base de datos podía constituir la columna vertebral de un sistema de bases de datos que formaría parte del programa sobre el conocimiento de la situación en el espacio de la ESA. Otra actividad era GRAVMOD, en la que se elaboraban modelos de gravedad de los asteroides, que se almacenaban en la base de datos.

18. Después de destacar el importante papel desempeñado por el Centro de Planetas Menores, el Equipo de acción manifestó su satisfacción por la información de que la División de Ciencias Planetarias de la NASA seguía financiando las operaciones y mejoras del Centro y le prestaba un apoyo prácticamente total, equivalente a más del 90% de la financiación. Reconociendo la importancia del sistema NEODYs, el Equipo de acción tomó nota con satisfacción de los esfuerzos que estaba desplegando el programa sobre el conocimiento de la situación en el espacio de la ESA con el fin de establecer una base de financiación sólida para el servicio del NEODYs y crear una actividad de almacenamiento de datos de apoyo.

C. Determinación de las consecuencias

19. El Equipo de acción consideró que, al estudiar una política de base científica para hacer frente al riesgo relacionado con los OCT, era importante que los gobiernos evaluaran el riesgo para la sociedad que suponían esos impactos y lo comparasen con los umbrales establecidos para hacer frente a otros peligros naturales (como los meteorológicos y geológicos), de modo que se pudiera formular una respuesta proporcionada y coherente. Por ello, el Equipo de acción consideraba que se debía seguir trabajando en esta esfera, especialmente en relación con los objetos de impacto de menos de 1 kilómetro de diámetro. La cuestión se había analizado detalladamente en la Conferencia sobre Tunguska, organizada en Moscú, en junio de 2008, por la Academia de Ciencias de la Federación de Rusia, a la que habían asistido varios miembros del Equipo de acción. Se había estimado en general que la energía de la explosión de Tunguska de 1908, causada por un asteroide pequeño, había sido de 10 a 15 megatonnes. El diámetro correspondiente de un cuerpo de impacto rocoso era de aproximadamente 60 metros. El Equipo de acción observó que Mark Boslough, de los Sandia National Laboratories (Estados Unidos), había generado con supercomputadoras nuevas simulaciones que indicaban una explosión más pequeña en Tunguska. En los modelos de Boslough se necesitaba

menos energía para la explosión debido a que se había incluido un momento descendente sustancial del cuerpo de impacto rocoso, en lugar de modelizar el fenómeno como una explosión estacionaria. Si esa revisión (que reducía la energía a un valor estimado entre 3 y 5 megatones y el diámetro del objeto a quizá apenas 40 metros) era correcta, la frecuencia prevista de esos impactos ya no sería de una vez en un par de milenios sino de una vez cada pocos siglos, con las consiguientes repercusiones en las estadísticas de los impactos peligrosos.

D. Caracterización *in situ*

20. El Equipo de acción destacó la importancia de la misión Hayabusa (MUSES-C), que se había encontrado con el asteroide cercano a la Tierra 25143 Itokawa a finales de 2005, no sólo por los conocimientos científicos que se habían obtenido acerca de las características de dicho asteroide, como su topografía y composición, sino también por las importantes lecciones prácticas extraídas del encuentro y de las operaciones de proximidad en un entorno de muy baja gravedad, así como por las consecuencias para las futuras investigaciones *in situ* y las posibles actividades de mitigación. La misión Hayabusa seguía una larga tradición de misiones muy logradas, como Encuentro con Asteroides Cercanos a la Tierra (Near Earth Asteroid Rendezvous), Espacio Profundo 1 (Deep Space 1), Polvo de Estrellas (Stardust) e Impacto Profundo (Deep Impact), que habían aportado conocimientos inigualables sobre las características de la población, sorprendentemente variada, de los OCT. Dado que no podía obtenerse una caracterización detallada de los OCT con observaciones a distancia, el Equipo de acción esperaba con sumo interés las futuras misiones a otros OCT.

21. El Equipo de acción consideró alentador que el Consejo Espacial de la Academia de Ciencias de Rusia y el Organismo Federal Espacial de Rusia hubieran decidido financiar un estudio de viabilidad de una misión espacial de bajo costo a Apofis en 2013. El objetivo principal de la misión sería poner en órbita alrededor del asteroide un traspondedor, que permitiría determinar la órbita de Apofis con más exactitud. El Equipo de acción acogió con satisfacción la noticia de que la División de Ciencias Planetarias de la NASA había financiado también el estudio de un concepto de misión de caracterización *in situ* de Apofis, con un satélite pequeño y de bajo costo, durante la próxima aparición del asteroide, prevista para 2012 ó 2013. En ese concepto, la nave espacial se lanzaría como carga útil secundaria de una misión principal geosincrónica y se encontraría con Apofis aproximadamente un año más tarde, durante el siguiente acercamiento del asteroide a la Tierra. Una serie de cámaras miniaturizadas y otros instrumentos harían una caracterización completa del asteroide potencialmente peligroso y suministrarían suficientes datos de alta precisión para determinar con total certeza la órbita del asteroide en sus ulteriores acercamientos a la Tierra a lo largo del próximo siglo. La NASA también había financiado la participación de un equipo científico de los Estados Unidos en el estudio y la preparación de la misión Marco Polo de la Agencia Espacial Europea, una misión de recuperación de muestras de un OCT que se estaba estudiando en el marco del programa Visión Cósmica de la Agencia Espacial Europea.

E. Mitigación

22. En el presente contexto, la mitigación es el proceso de eliminar o reducir al mínimo el peligro de impacto que representa para la Tierra la subcategoría de OCT denominada “objetos potencialmente peligrosos”, mediante alguna forma de intervención o interacción con el cuerpo que plantea el riesgo, o minimizando sus consecuencias para la población mediante una evacuación u otra respuesta parecida.

23. El Equipo de acción señaló que, además de la probabilidad del impacto y del intervalo de tiempo disponible hasta que se produjera, los otros parámetros que influirían en la estrategia de respuesta serían el lugar de intersección previsto con la superficie de la Tierra y la vulnerabilidad de esa área al impacto. También sería necesario sopesar las diversas opciones de desviación y los requisitos de toda estrategia concreta de desviación (la preparación técnica, la aceptabilidad política, el costo de desarrollo y operación y el desplazamiento del lugar de intersección) en relación con las alternativas. El Equipo de acción reconoció que era posible que un impacto concreto amenazara únicamente a naciones que no poseyeran capacidad espacial. En vista de la complejidad de la misión y de la conveniencia política de proteger la información técnica confidencial, tal vez fuera mejor que un agente que tuviera la capacidad necesaria asumiera la dirección de la misión de desviación, en lugar de confiar esa tarea a una agrupación de organismos que cumplieran funciones diferentes. Por lo tanto, el Equipo de acción consideraba que se debería disponer de una gama de opciones, que recogieran las respuestas acordadas a una serie de escenarios de impacto e identificaran a los agentes que habrían de cumplir funciones concretas. A este respecto, el Equipo de acción veía la necesidad de un foro técnico internacional en el que se pudiera determinar una gama de escenarios probables de colisión y elaborar la correspondiente matriz de opciones de mitigación aplicables a una amenaza específica con un grado de detalle que permitiera fijar plazos fiables para las misiones y para que la comunidad internacional adoptara una decisión. Además, el Equipo de acción opinó que el estado actual de los conocimientos era insuficiente para determinar la eficacia relativa de las diferentes estrategias de mitigación, reconociendo que, si bien la misión Impacto Profundo había demostrado algunos elementos de la desviación cinética, esa desviación no había podido medirse debido a los efectos de la desgasificación del cometa. Por consiguiente, el Equipo de acción consideraba que aún no se había realizado una verdadera demostración de la desviación cinética, y que la formulación y ejecución de misiones de ensayo de mitigación sería un objetivo prudente y de la máxima prioridad para el futuro próximo, que debería llevarse a la práctica con participación internacional.

24. El Equipo de acción acogió complacido la labor del Consejo Consultivo de la Generación Espacial y su reconocimiento de la importancia del Año Internacional de Astronomía como marco para sensibilizar al público, y en particular a los jóvenes, sobre las cuestiones relativas a los OCT. Entre sus iniciativas figuraba el concurso de documentos técnicos titulado “Mover un asteroide”, que se celebraba anualmente desde 2008. En la versión de 2009 de ese concurso se había pedido a estudiantes y profesionales jóvenes que enviaran propuestas novedosas para desviar un asteroide. Los trabajos eran examinados por expertos y el ganador del concurso era premiado con un viaje para presentar su ponencia en el Congreso de la Generación Espacial que organizaba anualmente el Consejo. Éste tenía la intención de seguir creando conciencia entre los jóvenes y recabando su participación en la

labor relativa a los OCT, y de continuar informándolos sobre las cuestiones de interés, como el trabajo del Equipo de acción.

F. Aspectos de política

25. El Equipo de acción reconoció que la amenaza de impacto que planteaban los OCT era real y que un impacto de esa índole, si bien poco probable, podía tener consecuencias catastróficas. También se observó que los efectos de un impacto de esa naturaleza serían indiscriminados (es decir, que era poco probable que se limitaran al país en el que se produjera la colisión), y que su escala podría ser tan grande, que era necesario admitir que el peligro que planteaban los OCT era una cuestión de carácter mundial que sólo se podría abordar eficazmente mediante la cooperación y la coordinación internacionales. No había constancia de que ningún país contara con una estrategia nacional en relación con los OCT. Así pues, las Naciones Unidas tenían un importante papel que desempeñar como fuente de información en el proceso destinado a formular la política necesaria.

26. Otro reto para la comunidad mundial era que en los próximos 15 años probablemente se enfrentaría a la amenaza de un impacto (aunque lo más probable era que la colisión no ocurriera) y se vería en la necesidad de tomar decisiones importantes acerca de si se debían adoptar medidas, y de qué tipo, para proteger la vida en la Tierra frente al posible impacto de un OCT antes de saber a ciencia cierta si la amenaza se haría realidad. Ello se debía al descubrimiento cada vez más rápido de nuevos OCT, y a la evolución de la capacidad humana de intervenir cuando se previera un impacto para desviar preventivamente el objeto. A la probabilidad de que las naciones dotadas de capacidad espacial tuvieran que decidir entre adoptar medidas o no, se sumaba la probable necesidad de tener que hacerlo antes de saber con certeza si el impacto se produciría o no. Por consiguiente, la frecuencia con que se deberían adoptar decisiones sería tal vez mayor que la incidencia de los impactos. Estaba claro que, si se alertaba a la humanidad de la posibilidad de un impacto y ésta era consciente de que existía la capacidad de desviar el objeto para evitar la colisión, sería imposible soslayar la responsabilidad de las consecuencias de adoptar, o no, las medidas del caso. Dado que todo el planeta estaba sujeto a la amenaza del impacto de un OCT, y puesto que el proceso de eliminar el riesgo para todos mediante la desviación del objeto generaría inevitablemente un aumento potencial, pero temporal, del riesgo para poblaciones que, de lo contrario, no estarían en peligro, las Naciones Unidas podrían verse llamadas a facilitar el esfuerzo mundial por evaluar las razones a favor y en contra de una intervención y adoptar decisiones respecto de las medidas que deberían aplicarse colectivamente.

27. Habiendo reconocido la necesidad de avanzar en el proceso de adopción de decisiones sobre los OCT, el Comité de Objetos Cercanos a la Tierra de la Asociación de Exploradores del Espacio concluyó, en septiembre de 2008, una serie de cursos prácticos internacionales y transmitió su esperado informe al Equipo de acción 14 (véase el anexo del documento A/AC.105/C.1/L.298). El Equipo de acción acogió con satisfacción esta importante contribución a un posible marco normativo sobre los OCT, y reconoció su valor como base para el plan de trabajo del Grupo de Trabajo sobre los objetos cercanos a la Tierra en lo referente al examen de las posibles políticas para hacer frente a los peligros que plantean los OCT y de la posibilidad de elaborar procedimientos internacionales para afrontar esa amenaza.

28. El Equipo de acción se reunió durante el 46° período de sesiones de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos de la Comisión, celebrada en febrero de 2009, para examinar el informe de la Asociación, y elaboró un documento de sesión (A/AC.105/C.1/2009/CRP.13), en un intento de aprovechar las recomendaciones contenidas en el informe de la Asociación para preparar un documento oficial, que sería examinado luego por los Estados miembros y el Grupo de Trabajo con vistas a establecer los procedimientos internacionales para hacer frente a la amenaza de los OCT indicados en el plan de trabajo del Grupo. En una serie de otras reuniones que el Equipo de acción celebró durante el período de sesiones de febrero de la Subcomisión, se inició un examen oficioso del documento. El Equipo de acción ultimó un primer examen del documento con ocasión del período de sesiones de la Comisión que tuvo lugar en junio de 2009, y el texto resultante se presentó como anexo I de su informe. El proyecto de recomendaciones que figura en el anexo se presentará al Grupo de Trabajo y a los Estados miembros para que lo examinen durante el 47° período de sesiones de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos, que se celebrará en Viena del 8 al 19 de febrero de 2010.

Anexo

Proyecto de recomendaciones para una respuesta internacional a la amenaza de impacto que plantean los objetos cercanos a la Tierra

A. Introducción

1. En su 51º período de sesiones, celebrado en 2008, la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos tomó nota con satisfacción de la labor realizada por el Grupo de Trabajo sobre los objetos cercanos a la Tierra de su Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos y por el Equipo de acción sobre objetos cercanos a la Tierra, e hizo suyo el plan de trabajo enmendado para 2009-2011, en virtud del cual debería seguir examinando políticas y procedimientos sobre la forma de hacer frente a la amenaza que plantean los objetos cercanos a la Tierra (OCT) a nivel internacional y estudiar la posibilidad de elaborar procedimientos internacionales para afrontar esa amenaza^a.

2. El Equipo de acción sobre objetos cercanos a la Tierra^b convocó dos reuniones abiertas, los días 16 y 17 de febrero de 2009, en paralelo con el 46º período de sesiones de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos, y otras reuniones abiertas los días 3, 4 y 5 de junio de 2009, con ocasión del 52º período de sesiones de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, a fin de estudiar y debatir el informe del Grupo internacional para la reducción de la amenaza que plantean los asteroides, de la Asociación de Exploradores del Espacio, titulado "Asteroid threats: a call for a global response"^c. Sobre la base de los debates sostenidos en esas reuniones, el Equipo de acción ha preparado el siguiente proyecto de recomendaciones para la mitigación de la amenaza que plantean los OCT, que somete a la consideración del Grupo de Trabajo sobre los objetos cercanos a la Tierra.

Proyecto de recomendaciones para la mitigación de la amenaza que plantean los objetos cercanos a la Tierra

1. Antecedentes

3. La Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos estableció en 2001 el Equipo de acción sobre objetos cercanos a la Tierra (Equipo de acción 14), en respuesta a una recomendación formulada por

^a *Documentos oficiales de la Asamblea General, sexagésimo tercer período de sesiones, Suplemento núm. 20 (A/63/20), párr. 153.*

^b El Equipo de acción sobre objetos cercanos a la Tierra fue establecido en respuesta a la recomendación 14 de UNISPACE III, con el mandato, entre otras cosas, de determinar los aspectos de la labor en curso en que hubiera lagunas y en los que se necesitara una mayor coordinación, y/o a los que otros países u organizaciones pudieran contribuir, y proponer medidas para mejorar la coordinación internacional en colaboración con los órganos especializados.

^c <http://www.space-explorers.org/committees/NEO/docs/ATACGR.pdf>.

UNISPACE III, con el mandato de examinar el contenido, la estructura y la organización de las actividades en curso relacionadas con los OCT, determinar los aspectos de la labor en curso en que hubiera lagunas y en los que se necesitara una mayor coordinación, y/o a los que otros países u organizaciones pudieran contribuir, y proponer medidas para mejorar la coordinación internacional en colaboración con los órganos especializados. A los efectos de este documento y de la labor de la Comisión, se entiende por OCT potencialmente peligroso un asteroide o cometa cuya órbita lo acerca periódicamente a la Tierra, hasta una distancia que se define como inferior a 7.5 millones de kilómetros con respecto a la órbita de la Tierra.

4. Desde que se estableció el Equipo de acción 14, la comunidad internacional se ha convencido de que la historia geológica y biológica de la Tierra ha estado marcada por repetidas y devastadoras colisiones con cuerpos procedentes del espacio, y de que los OCT siguen planteando un riesgo de impacto para la humanidad. Se ha reconocido también que el peligro que representan los impactos de OCT afecta al mundo entero, y que se necesita una respuesta internacional coordinada. Aunque los impactos de OCT son menos frecuentes que los fenómenos meteorológicos y geológicos con los que estamos más familiarizados, sus consecuencias pueden ser mucho más graves que las de acontecimientos tales como los terremotos o los fenómenos meteorológicos extremos. A diferencia quizás de todos los demás peligros naturales, los impactos de OCT pueden prevenirse si se adoptan medidas oportunas, y esa combinación de una escala potencialmente catastrófica con la previsibilidad del fenómeno y la posibilidad de intervenir obliga a la comunidad internacional a establecer una respuesta coordinada a la amenaza que plantean los OCT.

5. En 2007, la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos de la Comisión estableció el Grupo de Trabajo sobre los objetos cercanos a la Tierra, con el cometido de proponer procedimientos internacionales para afrontar la amenaza que plantean los OCT, que se someterían a la consideración de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos. En 2007 y 2008, la Asociación de Exploradores del Espacio creó un Grupo para la reducción de la amenaza que plantean los asteroides, integrado por prestigiosos expertos multidisciplinarios, no gubernamentales, en ciencias, diplomacia, derecho y gestión de desastres, procedentes de todo el mundo. En 2008, la Asociación presentó sus recomendaciones al Equipo de acción sobre objetos cercanos a la Tierra, en un informe titulado "Asteroid threats: a call for a global response", para que las examinara también el Grupo de Trabajo sobre los objetos cercanos a la Tierra de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos.

6. La respuesta al peligro de impacto de OCT requiere medidas que pueden dividirse en dos categorías: las que detectan, rastrean y caracterizan las propiedades orbitales y físicas de los OCT potencialmente peligrosos; y las que intentan modificar la trayectoria de esos OCT para evitar un impacto, y/o procuran limitar las consecuencias en la Tierra, por ejemplo mediante la evacuación u otras formas de respuesta a los desastres y emergencias.

2. Justificación

7. Según los conocimientos estadísticos actuales, la población de OCT aumenta al disminuir el tamaño de los objetos. En el próximo decenio, telescopios más avanzados acrecentarán mucho la capacidad de detectar los OCT más pequeños y

más numerosos y, por lo tanto, nos ayudarán a descubrir un número considerablemente mayor de OCT potencialmente peligrosos. Debido a que las colisiones con OCT pueden tener efectos desastrosos en nuestra sociedad interconectada y en nuestro planeta, la comunidad internacional deberá tomar una decisión sobre la respuesta que se ha de dar a esa amenaza.

8. Puesto que se requiere un tiempo considerable para llevar a cabo una campaña de desviación de un OCT y, en algunos casos, el tiempo disponible hasta el momento previsto del impacto puede ser limitado, deberá decidirse con rapidez qué medidas adoptar. Puede ocurrir que la comunidad internacional tenga que actuar antes de tener la certeza de que la colisión se producirá. Cuanto más demore la comunidad internacional en decidir la adopción de medidas de respuesta, tanto más limitadas serán las opciones disponibles, y tanto mayor el riesgo de que la opción que finalmente se elija tenga consecuencias indeseables. En ausencia de un proceso de adopción de decisiones acordado, está claro que la comunidad internacional podría perder la oportunidad de actuar a tiempo contra un OCT, en cuyo caso las únicas posibilidades de respuesta al impacto inminente serían la evacuación y la gestión del desastre. Por consiguiente, la aprobación rápida de un programa internacional de actividades coordinadas y de un conjunto de medidas de preparación para la acción se considera un paso prudente y necesario en previsión de un posible caso de impacto. Para ser eficaz, este programa deberá comprender el establecimiento de criterios para la desviación y planes para la campaña que puedan ejecutarse con rapidez, sin necesidad de prolongados debates.

9. Una vez en vigor, esas medidas deberían permitir a la comunidad internacional identificar las amenazas concretas de impacto y decidir qué medidas eficaces adoptar para evitar o mitigar el desastre. El Grupo para la reducción de la amenaza que plantean los asteroides ha elaborado una serie de recomendaciones generales sobre un programa de adopción de decisiones para dar una respuesta mundial a las amenazas que presentan esos objetos. La Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos valora los beneficios que aporta esa serie de recomendaciones de alto nivel, ampliamente aceptada en la comunidad mundial que se ocupa del espacio y de la respuesta en casos de desastre. El Grupo de Trabajo sobre los objetos cercanos a la Tierra ha elaborado, pues, ese conjunto de medidas internacionales para hacer frente a la amenaza que suponen los OCT basándose en esas recomendaciones generales formuladas por el Grupo y utilizando las definiciones básicas contenidas en su informe, de conformidad con los tratados y los principios de las Naciones Unidas relativos al espacio ultraterrestre.

3. Aplicación

10. Los Estados miembros y las organizaciones internacionales deberían adoptar medidas, a través de los mecanismos nacionales o de otra índole que se apliquen, para respaldar la puesta en práctica de estas recomendaciones en la mayor medida posible. Junto con aprovechar las relaciones, instituciones y actividades ya existentes, ese apoyo debería incluir la disponibilidad de un nivel proporcionado de recursos para hacer frente a la amenaza potencial específica que plantean los OCT.

11. Estas recomendaciones están destinadas a los gobiernos, las organizaciones regionales, las organizaciones no gubernamentales, las instituciones y las entidades competentes de las Naciones Unidas que tienen funciones relacionadas con la

coordinación de las entidades espaciales, la seguridad de los ciudadanos y la gestión en casos de desastre.

12. Se considera que la aplicación de las distintas recomendaciones o de sus elementos deberá regirse por lo dispuesto en los tratados y principios de las Naciones Unidas.

4. Funciones de mitigación de la amenaza que plantean los objetos cercanos a la Tierra

A. Información, análisis y alerta

13. La comunidad internacional, o una entidad competente en su nombre, debería establecer y mantener los medios para:

a) Descubrir y seguir de cerca la población de OCT potencialmente peligrosos utilizando sistemas ópticos y de radar y otros instrumentos instalados tanto en el hemisferio norte como en el hemisferio sur;

b) Ofrecer un portal mundial que actúe como centro de coordinación internacional de datos exactos y validados sobre la población de OCT;

c) Brindar una función de intercambio de información reconocida a nivel internacional, para la recepción, el acuse de recibo y el procesamiento de todas las observaciones relativas a OCT;

d) Evaluar los resultados de los análisis de impacto y comunicarlos a las entidades de los Estados miembros encargadas de recibir la notificación de las amenazas de impacto que superen un umbral establecido;

e) Recomendar políticas para el establecimiento de los criterios y umbrales relativos a la notificación de una nueva amenaza de impacto;

f) Prestar asistencia en el análisis de las consecuencias del impacto y en la planificación de las medidas de mitigación.

14. Los Estados miembros deberían velar por que esos medios reciban apoyo a un nivel adecuado para que puedan desempeñar sus funciones fundamentales. Además, cuando sea el caso, los Estados miembros deberían establecer la capacidad y los procedimientos necesarios a fin de facilitar la adopción de las siguientes medidas para responder a una alerta de impacto a nivel nacional y regional:

a) Recibir la notificación de una amenaza de impacto que supere un umbral establecido; y

b) Adoptar las medidas adecuadas en respuesta a esa notificación.

B. Vigilancia y supervisión

15. La Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos debería recomendar que los órganos competentes de las Naciones Unidas establezcan una entidad y le confieran el mandato de vigilar el riesgo de impacto que plantean los OCT y de supervisar la correspondiente respuesta a la amenaza de

colisión con esos objetos. Concretamente, esa entidad debería desempeñar las siguientes funciones:

- a) Examinar los criterios y umbrales recomendados para la actuación (por ejemplo, la notificación de un riesgo de impacto importante, o el inicio de una campaña de observación y/o desviación);
- b) Estudiar los plazos para la adopción de decisiones y medidas en relación con los OCT para los que se decida efectuar un análisis preliminar de una campaña de desviación;
- c) Examinar el proceso recomendado respecto de la responsabilidad operacional de la campaña de desviación;
- d) Determinar, en cooperación con los Estados miembros, los métodos para recabar la participación de las entidades nacionales e internacionales designadas para la respuesta en casos de desastre y aprovechar las funciones e infraestructuras ya existentes;
- e) Elaborar y mantener procedimientos detallados para el examen de los escenarios de amenaza de impacto y acordar criterios y umbrales que orienten la elección y aplicación de una respuesta adecuada por la comunidad internacional ante una amenaza de impacto concreta, desde la detección inicial de la posibilidad de un impacto hasta los criterios para que la comunidad internacional comience a organizar una misión de desviación;
- f) Comunicar los procedimientos a la comunidad internacional por conducto de las organizaciones pertinentes de las Naciones Unidas;
- g) Coordinar a los agentes pertinentes que deban intervenir en la ejecución de los procedimientos.

C. Planificación y operaciones de una campaña de desviación

16. Las instituciones competentes de la comunidad internacional deberían establecer un órgano interinstitucional, integrado por las naciones con capacidad espacial, que lleve a cabo las siguientes tareas:

- a) Recomendar plazos genéricos para las decisiones y las medidas relacionadas con los OCT que puedan chocar contra la Tierra;
- b) Determinar plazos específicos para las decisiones y las medidas relacionadas con los OCT que superen un umbral establecido;
- c) Formular recomendaciones sobre la asignación de la responsabilidad operacional de las campañas de desviación tanto genéricas como específicas;
- d) Recomendar políticas sobre los criterios y umbrales para iniciar una campaña de desviación;
- e) Evaluar las distintas alternativas de desviación sobre la base de la viabilidad y de la madurez técnica;
- f) Elaborar la información específica necesaria para respaldar la labor de planificación de las campañas de desviación.