



Asamblea General

Distr. limitada
10 de diciembre de 2008
Español
Original: inglés

Comisión sobre la Utilización del Espacio

Ultraterrestre con Fines Pacíficos

Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos

46º período de sesiones

Viena, 9 a 20 de febrero de 2009

Tema 11 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 (2008-2009)

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) y se le encomendó 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 haya lagunas y en los que se necesitaría una mayor coordinación o a los que otros países u organizaciones podrían contribuir;
- c) Proponer medidas para mejorar la coordinación internacional en colaboración con los órganos especializados pertinentes.

* A/AC.105/C.1/L.297.

¹ Un objeto cercano a la Tierra (OCT) es un asteroide o cometa cuya órbita lo acerca a la Tierra, por lo general, se entiende una distancia de 45 millones de kilómetros con respecto a la órbita de la Tierra. Ello incluye también 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, los cuales 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 objetos cercanos a la Tierra de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos y del Equipo de acción sobre objetos cercanos a la Tierra e hizo suyo el 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 objetos cercanos a la Tierra a nivel internacional y estudio de la posibilidad de redactar procedimientos internacionales para hacer frente a las amenazas que plantean los objetos cercanos a la Tierra. Labor en el marco del Año Internacional de Astronomía 2009 a fin de sensibilizar sobre las amenazas que plantean los objetos cercanos a la Tierra. 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 objetos cercanos a la Tierra y búsqueda de un acuerdo sobre esos procedimientos. Examen de los progresos alcanzados en materia de cooperación y colaboración internacionales sobre observaciones de objetos cercanos a la Tierra. Facilitación de una capacidad internacional más sólida para la detección de las amenazas que plantean los objetos cercanos a la Tierra con fines de intercambio, procesamiento, archivo y difusión de datos. Preparación del 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. Ulтимación del acuerdo sobre los procedimientos internacionales para hacer frente a las amenazas que plantean los objetos cercanos a la Tierra y logro de la participación de los interesados a nivel internacional. Examen de los progresos realizados en materia de cooperación y colaboración con respecto a las observaciones de objetos cercanos a la Tierra y la capacidad internacional para la detección de las amenazas que plantean los objetos cercanos a la Tierra con fines de intercambio, procesamiento, archivo y difusión de datos. 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 2008-2009 y en él se actualiza el anterior informe provisional correspondiente al período 2007-2008 (A/AC.105/C.1/L.295). El informe presenta las actividades y cuestiones relacionadas con el peligro que entrañan los OCT, el

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

conocimiento actual del riesgo que plantean esos objetos y las medidas necesarias para mitigar esa amenaza. De conformidad con el mandato del Equipo de acción, se prevé que cada año se publique un informe provisional actualizado para exponer el estado en que se encuentren los conocimientos, las actividades conexas y el consenso sobre la prioridad que ha 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 que plantea un OCT es detectar su presencia y deducir su tamaño en función de su trayectoria y de su brillo observados. La contribución más importante a la esfera de 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 en toda la región suroccidental de los Estados Unidos y uno en Australia, que pueden detectar objetos, por término medio, hasta una magnitud de 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 diversos astrónomos profesionales y aficionados en el mundo entero.

5. El Equipo de acción reconoció que se estaban llevando a cabo considerables actividades en el plano internacional para detectar y, en menor grado, seguir OCT potencialmente peligrosos de más de 1 kilómetro de diámetro. Al 1° de octubre de 2008, se habían encontrado 823 objetos de esas características, de entre una población estimada ligeramente inferior a 1.000 objetos de esa categoría. Sin embargo, el Equipo de acción observó que los objetos del grupo de 100 metros a 1 kilómetro de diámetro, para los que las observaciones actuales no están optimizadas, seguían planteando una amenaza considerable de impacto.

6. El Equipo de acción alentó a la NASA a que, junto con sus asociados internacionales, continuara tratando de encontrar los medios que permitieran reducir el umbral de detección de OCT a 140 metros, dado que reconocía que esos objetos planteaban una amenaza más inmediata para la Tierra que el número más reducido de OCT de 1 kilómetro de diámetro. El Equipo de acción señaló también que el descubrimiento y la determinación precisa de la órbita eran los primeros pasos esenciales para la caracterización de la amenaza de los OCT y la puesta en marcha de medidas para mitigarla, y que los servicios y capacidades de reunión y rápida elaboración de los datos obtenidos eran fundamentales. El Equipo de acción señaló además que algunos OCT eran de naturaleza binaria, es decir, que estaban acompañados de lunas, que eran lo suficientemente grandes como para constituir, por sí solas, una amenaza y que podían complicar las consideraciones relativas a los

planes de desviación. El Equipo de acción expresó, por consiguiente, su preocupación por el hecho de que se estuviera proyectando el cierre, durante la aparición del asteroide Apofis en el bienio de 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, que poseía las mejores capacidades a nivel mundial para determinar la órbita de OCT como Apofis y para calcular su tamaño y estado de espín y detectar cuerpos acompañantes. El Equipo de acción reconoció que la utilización de las instalaciones de Arecibo durante ese período era importante para determinar si Apofis planteaba una seria amenaza de impacto con la Tierra en 2036, y que probablemente tendría un valor crucial similar a medida que se descubrieran nuevos objetos.

7. 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 debía realizar una campaña coordinada de observación del asteroide, para perfeccionar su 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 participaran, sobre todo, observatorios de África, América del Sur y Australia.

8. El Equipo de acción consideró alentador el hecho de que era de esperar que, en un futuro próximo, se iniciaran las operaciones relativas al primer prototipo del telescopio panorámico y el sistema de respuesta rápida (Pan-STARRS), financiado por la fuerza aérea de los Estados Unidos. Se había terminado de establecer la capacidad de detectar objetos móviles entre los datos reunidos por medio de imágenes y extrapolar observaciones sobre objetos recientemente descubiertos, así como objetos conocidos, con financiación de la NASA, que financiaría también, a partir de 2009, una parte de las operaciones de Pan-STARRS-1 consistentes en investigaciones sobre los OCT. La División de Ciencias Planetarias de la NASA financiaba asimismo los esfuerzos por incorporar la capacidad de detectar los OCT en el segmento de procesamiento de datos de la misión del explorador del infrarrojo de campo amplio (WISE) (que también se iniciaría en un futuro próximo), patrocinada por la División de Astrofísica de la NASA. La misión principal de la nave espacial sería 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 algunos objetos conocidos y brindar otro recurso que permitiera encontrar observaciones anteriores al descubrimiento (extracción de datos de observación provenientes de archivos de imágenes existentes, una vez que se ha descubierto un objeto y respecto del cual es posible calcular las posiciones anteriores y correlacionarlas con los conjuntos de imágenes archivados). Dado que ese mejoramiento de la misión solamente requería adiciones al procesamiento básico de los datos de WISE, se lo podía incorporar, aunque faltaba menos de un año para el previsto lanzamiento de la nave espacial. Se esperaba que se detectaran aproximadamente 200 nuevos OCT en la misión de seis meses de duración y existía la capacidad suficiente para prorrogarla por otros seis meses si sus resultados eran satisfactorios, con lo cual se duplicaría la cantidad de datos que se podrían obtener.

El Equipo de acción alentó a los organismos a examinar otras oportunidades de tener acceso a esos objetivos primarios y secundarios complementarios, en futuras misiones de prospección.

B. Determinación y catalogación de órbitas

9. El Equipo de acción estimó que era importante que los objetos detectados desde el suelo se individualizaran con una identificación única y que se precisaran con mayor exactitud sus órbitas para poder evaluar la amenaza de impacto con la Tierra que suponen. En ese proceso era fundamental la labor del Centro de Planetas Menores. Sus operaciones 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 había servido 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 objetos, calculaba órbitas, asignaba nombres provisionales y divulgaba información diariamente. En el caso de objetos de interés especial, el Centro solicitaba observaciones de seguimiento y pedía búsquedas de datos en archivos. Se encargaba de la divulgación de observaciones astrométricas y 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 catálogos conexos. Además de distribuir catálogos orbitales y astrométricos completos de todos los cuerpos de pequeño tamaño del sistema solar, el Centro facilitaba observaciones de seguimiento de posibles OCT nuevos, colocando para ello en la Internet por conducto de la página de confirmación de OCT efemérides de los planos celestes y mapas de incertidumbre de los posibles objetos. El Centro de Planetas Menores dedicaba específicamente su atención a la identificación, la determinación de órbitas de arco corto y la divulgación de información relativa a OCT. En la mayoría de los casos, las observaciones de OCT se distribuían al 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 de la iniciativa sobre los OCT, entre los que figuraban mapas de la cobertura celeste, listas de OCT conocidos, lista de descubridores de OCT y una página de OCT conocidos para los que se requería un seguimiento astrométrico. El Centro mantenía también una serie de programas para calcular la probabilidad de que un objeto fuera un nuevo OCT, basados en dos posiciones de plano celeste y una magnitud. En el sitio web del Centro se podían encontrar vínculos a esos recursos de Internet (<http://www.cfa.harvard.edu/iau/mpc.html>).

10. El Equipo de acción reconoció que la función que cumplía el Centro era fundamental para la divulgación y coordinación de las observaciones y acogió con beneplácito que la NASA hubiera confirmado el aumento de su patrocinio del Centro para mejorar su capacidad de procesamiento de todas las observaciones recibidas de observatorios del mundo entero y difundir, gratuitamente, por la Internet, la información sobre las órbitas resultante de esas observaciones, así como para que el Centro pudiera absorber el importante aumento previsto de datos obtenidos mediante la observación de los OCT, en relación con los esfuerzos de búsqueda de la “siguiente generación”. El Equipo de acción seguía reconociendo las

ventajas que entrañaba establecer una capacidad “gemela” del Centro, situada posiblemente en Europa o Asia. Los dos núcleos podrían compartir protocolos y procesos de análisis y podrían establecer una política común de acceso y gestión de datos, aunque cumplirían una función operacional complementaria, posiblemente realizando las mismas operaciones sobre un subconjunto diferente de datos de observación pero manteniendo independientemente una base de datos completa. Los dos núcleos podrían entonces pasar a validar y verificar las respectivas aportaciones de importancia más decisiva.

11. Diariamente, el Centro de Planetas Menores puso a disposición de la Oficina del Programa sobre OCT y a un centro paralelo, pero independiente de cálculo de órbitas en Pisa (Italia), con otro centro conexo en Valladolid (España), datos astrométricos sobre OCT. Mediante el Sistema Centinela del Laboratorio de Retropropulsión (JPL) de la NASA (<http://neo.jpl.nasa.gov/risk>), se efectuaban automáticamente análisis de los objetos que podían chocar contra la Tierra. Esos análisis solían realizarse en el caso de objetos que hubieran sido descubiertos recientemente y sobre los que no existía aún un intervalo de datos suficientemente prolongado para determinar con absoluta seguridad su órbita. Se establecía un orden de prioridad de esos objetos, destinado al Sistema Centinela, de acuerdo con las posibilidades de aproximación inmediata a la órbita de la Tierra y la calidad observada 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 colocan en Internet (http://neo.jpl.nasa.gov/cgi-bin/neo_ca). Todos los días se efectuaban unos cinco casos de análisis de riesgos, y cada análisis aportaba 10.000 soluciones múltiples hasta 2105. El mismo proceso se realizaba en paralelo en Pisa (Italia) y el Laboratorio, así como el Centro de Pisa, verificaban manualmente los casos de probabilidad de impacto con la Tierra considerablemente distintos de cero antes de que se colocaran los datos de los análisis del riesgo en Internet. En el caso de objetos recientemente descubiertos de interés poco habitual, el Centro de Planetas Menores, el Laboratorio y el Centro de Pisa alertarían a menudo a los observadores de que se precisaban más datos futuros o anteriores al descubrimiento.

12. El Equipo de acción señaló que el Sistema Centinela y el NEODys (Sistema de emplazamiento dinámico de 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 propagaciones de la órbita a largo plazo generados por cada uno de esos sistemas convergían en una solución única, la sociedad 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, el financiamiento a largo plazo del sistema del NEOD y S no estaba claro. Como en el caso del Centro de Planetas Menores, el Equipo de acción consideraba que 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 inmediatas.

13. El Equipo de acción se sentía particularmente alentado por el modo tan eficaz como se había realizado el proceso descrito *supra* en el reciente descubrimiento y el ulterior impacto del OCT 2008 TC3. El equipo de prospección del cielo en Santa Catalina (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. Ocho horas después de haber reunido las observaciones correspondientes al descubrimiento, el Centro de Planetas Menores había identificado el objeto como un posible impacto y había alertado al respecto a la NASA y al Laboratorio de Retropropulsión. Mientras que el Centro había pedido a todos los observadores disponibles que realizaran un seguimiento y el Laboratorio de Retropropulsión había elaborado predicciones más precisas y comparado 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 en materia de OCT había suministrado al Centro unas 570 observaciones de 27 observadores diferentes. Sobre la base de las predicciones precisas suministradas 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 darla a conocer públicamente y difundirla por los conductos diplomáticos. La información, divulgada con seis horas de anticipación, había tenido una precisión de segundos con respecto al momento del ingreso observado por los satélites meteorológicos y detectados por sensores infrasónicos.

14. Después de reconocer el importante papel desempeñado por el Centro, 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, con una financiación superior al 90%. El Equipo de acción señaló la importancia del sistema NEODys y esperaba que se pudiera encontrar una base de financiación igualmente sólida para el equipo de la Universidad de Pisa, posiblemente mediante el futuro programa de sensibilización a las situaciones en el espacio, que examinarían los Estados miembros de la Agencia Espacial Europea (ESA) en su Consejo Ministerial en noviembre de 2008.

C. Determinación de las consecuencias

15. El Equipo de acción reconoció que, al considerar una política de base científica para hacer frente al riesgo que plantean los OCT, era importante que los gobiernos evaluaran el riesgo para la sociedad que conllevaban esos impactos y lo comparasen con los umbrales establecidos para hacer frente a otros peligros naturales (por ejemplo, los peligros meteorológicos y geológicos), de forma que se pudiera formular una respuesta proporcionada y coherente. Por ello, el Grupo fue de la opinión de que era preciso continuar trabajando en esta esfera, especialmente en lo relacionado con impactores de menos de 1 kilómetro de diámetro. La cuestión se analizó detalladamente en la Conferencia sobre Tunguska, que se celebró en Moscú en junio de 2008, organizada por la Academia de Ciencias de la Federación de Rusia, y a la que asistieron varios miembros del Equipo de acción. En general, se había estimado que la energía de la explosión de Tunguska en 1908, causada por un asteroide pequeño, había sido de 10 a 15 megatones. El diámetro correspondiente a un impactor rocoso era, en términos generales, de 60 metros. El Equipo de acción observó que Mark Boslough, de Sandia National Laboratories (Estados Unidos), había generado con supercomputadoras nuevas simulaciones, análogas a una

explosión más pequeña de tipo Tunguska. En los modelos de Mark Boslough se necesitaba menos energía en la explosión, debido a la inclusión de un impulso descendente sustancial del impactor rocoso, en vez de una modelización como explosión estacionaria. Si esa revisión (hasta una energía estimada en 3 a 5 megatones y un diámetro correspondiente de quizá apenas 40 metros) era correcta, la frecuencia prevista de esos impactos pasaría de una vez en un par de milenios a una vez cada cierto número de siglos, lo que tendría consecuencias para las estadísticas de los impactos peligrosos.

D. Caracterización in situ

16. El Equipo de acción observó la importancia de la misión Hayabusa (MUSES-C), que se encontró con el asteroide cercano a la Tierra 25143 Itokawa a finales de 2005, no sólo por los conocimientos científicos que se obtuvieron acerca de las características de dicho asteroide, como su topografía y composición, sino también por las importantes lecciones prácticas aprendidas del encuentro y de las operaciones de proximidad en un entorno de muy baja gravedad, así como por las consecuencias para las investigaciones in situ y las posibles actividades de mitigación. La misión Hayabusa sigue una larga tradición de misiones que han tenido éxito como Impacto Profundo (Deep Impact), Espacio Interplanetario 1 (Deep Space 1), Encuentros Espaciales con Asteroides Cercanos a la Tierra (Near Earth Asteroid Rendezvous) y Polvo de Estrellas (Stardust), que aportaron una percepción profunda única en su género sobre las características de la población de OCT, que es sorprendentemente variada. Dado que no puede obtenerse una caracterización detallada de los OCT mediante las observaciones a distancia, el Equipo de acción esperaba con sumo interés las futuras misiones a los OCT.

17. El Equipo de acción se vio alentado por la noticia de que el Consejo Espacial de la Academia de Ciencias de Rusia y el Organismo Federal Espacial de Rusia habían decidido financiar un estudio de viabilidad relativo a una misión espacial de bajo costo a Apofis en 2013. El objetivo principal de la misión era poner en órbita, alrededor del asteroide, un traspondedor, con lo cual aumentaría la precisión en la determinación de la órbita de Apofis. El Equipo de acción acogió con beneplácito la noticia de que la División de Ciencias Planetarias de la NASA también había financiado el estudio de un concepto de misión de caracterización in situ de Apofis, en un satélite pequeño y de bajo costo, durante la próxima aparición del asteroide, que, según se había pronosticado, ocurriría en 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 próximo acercamiento del asteroide a la Tierra. Por medio de una serie de cámaras en miniatura y otros instrumentos se haría 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, propuesta por la ESA en el marco de su programa de Visión Cósmica y destinada a traer a la Tierra muestras de un OCT.

E. Mitigación

18. En el presente contexto, la mitigación consiste en el proceso de impedir o minimizar el riesgo de impacto que representa para la Tierra la subcategoría de OCT denominada “objetos potencialmente peligrosos”, mediante alguna forma de intervención/interacción con el cuerpo que plantea el riesgo, o minimizar su impacto en la población mediante la evacuación o una respuesta parecida.

19. El Equipo de acción señaló que, además de la probabilidad del impacto y el tiempo para que se produjera, los otros parámetros que influirían en la estrategia de respuesta eran el lugar de intersección previsto sobre la superficie de la Tierra y la vulnerabilidad de esa área al impacto. También sería necesario sopesar, en relación con las alternativas, las diversas opciones de desviación y los requisitos que conllevaba una estrategia concreta de desviación, entre otros, la preparación técnica, la aceptabilidad política, el costo de desarrollo y operación y la trasposición del lugar de intersección. 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 información confidencial, tal vez fuera más ventajoso que un agente que tuviera la capacidad necesaria asumiera la dirección de una misión de desviación en lugar de confiar esa tarea a una agrupación de organismos que cumplieran funciones diferentes. En consecuencia, el Equipo de acción preveía una gama de opciones que recogiera las respuestas acordadas a una serie de escenarios de impacto e identificara a los agentes que habrían de cumplir funciones concretas. El Equipo de acción veía la necesidad de un foro técnico internacional, en el que se pudiera determinar una gama de probables escenarios de colisión de impactores y elaborar la correspondiente matriz de opciones de mitigación aplicables en respuesta a una amenaza concreta y perfeccionarla hasta un grado que permitiera fijar plazos fiables para las misiones y para que la comunidad internacional adoptara una decisión.

20. El Comité de Objetos Cercanos a la Tierra de la Asociación de Exploradores del Espacio notificó al Equipo de acción sobre objetos cercanos a la Tierra que la B612 Foundation le había informado de que se habían finalizado y divulgado los resultados de su contrato con el Laboratorio de Retropropulsión relativo a un análisis detallado del rendimiento de un concepto de mitigación conocido como “tractor de gravedad”³. Reconociendo que una campaña satisfactoria de desviación de OCT requeriría el funcionamiento de varios elementos clave, incluida la capacidad de determinar con precisión, in situ, la órbita de un OCT peligroso antes y después de la desviación, y de ajustar, también con precisión, la órbita del OCT para asegurar su paso satisfactorio entre los agujeros de resonancia de su retorno en el momento de su mayor acercamiento a la Tierra, la B612 Foundation pidió al Laboratorio de Retropropulsión que cuantificara esos dos elementos tan importantes. En el análisis se verificó la capacidad del tractor de gravedad de realizar esas importantes funciones de desviación. El Equipo de acción acogió con satisfacción los nuevos conocimientos sobre posibles opciones de mitigación para hacer frente a los OCT potencialmente peligrosos.

³ El informe sobre el rendimiento del tractor de gravedad está disponible en el sitio de la B612 Foundation en la Internet: www.b612foundation.org/press/press.html.

F. Aspectos normativos

21. 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 era un fenómeno poco probable, tendría consecuencias potencialmente catastróficas. También se reconoció que los efectos de un impacto de esa naturaleza serían indiscriminados (o sea, que era poco probable que se limitaran al país en el que se produjera la colisión) y que esos efectos podrían ser de tal magnitud que era necesario reconocer que el peligro que planteaban los OCT era una cuestión de carácter mundial que únicamente se podía abordar eficazmente mediante la cooperación y la coordinación internacionales. No había constancia de que ningún país contara con una estrategia nacional en materia de OCT. Así pues, las Naciones Unidas tenían un importante papel que desempeñar para fundamentar el proceso de formulación de la política necesaria.

22. Era probable que, en los próximos 15 años, la comunidad internacional se enfrentara a la amenaza de un impacto considerado como peligroso (aunque lo más probable era que, en realidad, no ocurriera la colisión), lo cual haría necesario, antes de saber a ciencia cierta si se iba a producir un impacto, tomar decisiones importantes acerca de si se debían adoptar medidas al respecto y, en caso afirmativo, la índole de esas medidas, para proteger la vida en la Tierra frente al posible impacto de un OCT. Por consiguiente, la frecuencia con que se deben adoptar decisiones tal vez sea mayor que la de la incidencia estadística de impactos. Le reconocía que si se alertaba a la humanidad de la previsión de un impacto y ésta era consciente de que existía la capacidad de desviación para evitar un impacto, era imposible soslayar la responsabilidad de las consecuencias de adoptar, o no, medidas. Dado que todo el planeta estaba sujeto a la amenaza del impacto de un OCT y dado que el proceso de eliminación del riesgo para todos, al optar por la desviación del objeto, resultaría inevitablemente en un aumento temporal del riesgo para poblaciones que, en otras circunstancias, no estarían en situación de riesgo, las Naciones Unidas, inevitablemente, se verían llamadas a facilitar el esfuerzo mundial por evaluar las razones a favor y en contra de una intervención y adoptar decisiones respecto de qué medidas deberían aplicarse colectivamente.

23. El Comité de Objetos Cercanos a la Tierra de la Asociación de Exploradores del Espacio, tras reconocer, en septiembre de 2008, la necesidad de avanzar en el proceso de adopción de decisiones sobre los OCT, llegó a la conclusión de que era necesario celebrar una serie de cursos prácticos internacionales para examinar el asunto. El Comité estableció un Grupo internacional para la reducción de la amenaza que plantean los asteroides, integrado por expertos en diplomacia, derecho, tecnología y gestión de desastres, a fin de que lo ayudara a analizar las múltiples cuestiones geopolíticas conexas. El informe del Grupo se transmitió al Equipo de acción sobre objetos cercanos a la Tierra para que lo examinara⁴. Las principales conclusiones y recomendaciones del informe se relacionaron con tres importantes requisitos básicos para responder a la amenaza de los impactos de asteroides: a) la necesidad de convenir en una fuente de información, análisis y alerta con respecto al peligro de impacto de los OCT; b) la necesidad de planificar en forma coordinada

⁴ El anexo del presente informe contiene un resumen del informe del Grupo internacional para la reducción de la amenaza que plantean los asteroides, para su examen por el Grupo de Trabajo sobre los objetos cercanos a la Tierra de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos.

las misiones espaciales y realizar las operaciones por conducto de los organismos espaciales con la capacidad necesaria en el mundo entero, incluida la cooperación, y c) la necesidad de establecer un grupo de vigilancia de la amenaza de los OCT que representara a la comunidad internacional y se encargara de elaborar criterios y políticas para asegurar una respuesta internacional coordinada. El Equipo de acción acogió con beneplácito el informe dado que constituía una contribución importante a un posible marco de política sobre los OCT y reconoció su utilidad como aportación al plan de trabajo del Grupo de Trabajo sobre los objetos cercanos a la Tierra y como examen de posibles políticas relacionadas con los peligros de los OCT y de sus propuestas para elaborar procedimientos internacionales que ayudaran a hacer frente a esa amenaza.

Anexo

Resumen del 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”*

1. Las siguientes personas son miembros del Grupo internacional para la reducción de la amenaza que plantean los asteroides: Russell Schweickart** (Presidente), Adigun Ade Abiodun, Vallampadugai Arunachalam, Sergei Avdeev**, Roger-Maurice Bonnet, Sergio Camacho-Lara, Franklin Chang-Díaz**, James George, Tomifumi Godai, Chris Hadfield**, Peter Jankowitsch, Thomas Jones**, Sergey Kapitza, Paul Kovacs, Walther Lichem, Edward Lu**, Gordon McBean, Dorin Prunariu**, Martin Rees, Karlene Roberts, Viktor Savinykh**, Michael Simpson, Crispin Tickell, Frans von der Dunk, Richard Tremayne-Smith, James Zimmerman.

A. Introducción

2. En 2005, la Asociación de Exploradores del Espacio (ASE) reconoció la índole mundial del peligro que planteaba el impacto de los asteroides. Observó que, en el futuro, los OCT podían hacer impacto en cualquier parte de la Tierra y que la respuesta al respecto requería una voluntad política y la capacidad técnica de desviar los asteroides peligrosos, utilizando para ello los conocimientos especializados con que contribuyeran todos los países interesados. Ulteriormente, la ASE estableció un comité de objetos cercanos a la Tierra para examinar el reto de los futuros impactos de asteroides. Como observador en la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, la ASE elaboró un plan para redactar un documento sobre el proceso de adopción de decisiones en relación con los OCT. Se convino en presentar el documento a las organizaciones pertinentes de las Naciones Unidas para su examen y, ulteriormente, la adopción de medidas.

3. La ASE estableció un Grupo internacional para la reducción de la amenaza que plantean los asteroides, integrado por voluntarios del mundo entero, expertos en ciencias, diplomacia, derecho y gestión de desastres. Por conducto de la ASE, en los últimos tres años, el Grupo ha asesorado continuamente al Equipo de acción sobre objetos cercanos a la Tierra de la Comisión con respecto a su labor. El Equipo de

* El resumen del 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”, se transmitió al Equipo de acción sobre objetos cercanos a la Tierra el 25 de septiembre de 2008. En el presente anexo, el resumen se reproduce en la forma en que se recibió para que lo examinara el Grupo de Trabajo sobre los objetos cercanos a la Tierra de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos en el 46º período de sesiones de la Subcomisión. El texto completo del informe está disponible en el sitio de la Asociación de Exploradores del Espacio en la Internet (<http://www.space-explorers.org/committees/NEO/docs/ATACGR.pdf>). La definición de los temas y conceptos utilizados en el resumen figura en la versión completa del informe.

** Miembro del Comité de Objetos Cercanos a la Tierra de la Asociación de Exploradores del Espacio.

acción, consciente de esos progresos en la redacción de procedimientos para la adopción de decisiones a fin de responder a la amenaza de los asteroides, aceptó el informe del Grupo internacional de la ASE para seguir examinándolo y adoptar medidas al respecto.

4. El informe contiene las conclusiones formuladas por el Grupo internacional para la reducción de la amenaza que plantean los asteroides a los órganos y programas pertinentes de las Naciones Unidas. Con la presentación del informe se inicia el proceso de elaboración de una respuesta mundial a las amenazas actuales y futuras que plantean los asteroides.

B. Antecedentes

5. La historia geológica y biológica de la Tierra está jalonada de pruebas de impactos repetidos y devastadores provenientes del espacio. Hace 65 millones de años, el impacto de un asteroide hizo que se extinguieran los dinosaurios, junto con aproximadamente el 70% de las especies vivas del planeta. Un impacto reciente más típico fue el de 1908 en Tunguska, en que una explosión de 3 a 5 megatones destruyó 2.000 kilómetros cuadrados de bosques en Siberia.

6. La colisión de un asteroide en el futuro podría tener efectos desastrosos sobre nuestra interconexa sociedad humana. La explosión, los incendios y el polvo atmosférico que se producirían podrían causar un colapso en la agricultura regional con una consiguiente hambruna generalizada. Los impactos en los océanos, como el fenómeno ocurrido en Eltanin (hace 2,5 millones de años) producen tsunamis que devastan las costas continentales. El impacto del asteroide 99942 Apofis, cuyas probabilidades de chocar con la Tierra en 2036 son de 1 en 45.000, generaría una explosión de 500 megatones que causaría enormes daños.

7. No cabe duda de que los impactos devastadores no son fenómenos frecuentes, si su ocurrencia se compara con la incidencia de otros durante una vida humana: los fenómenos de la escala del ocurrido en Tunguska, que, según se cree, se debió al impacto de un asteroide de una anchura de 45 metros, se producen con una frecuencia media dos o tres veces cada 1.000 años. Sin embargo, los impactos de OCT, cuando ocurren, pueden causar una destrucción devastadora, incomparable a la que ocasionan desastres naturales más habituales.

8. Los avances en la tecnología de la observación permitirán detectar más de 500.000 OCT en los próximos 15 años. Varias docenas de ellos plantearán un inquietante riesgo de choque con el planeta y de devastación a nivel local o regional.

C. La necesidad de una respuesta mundial

9. Ante una amenaza de esa índole, no estamos inermes ni mucho menos. Actualmente, los astrónomos pueden detectar una gran proporción de OCT y predecir posibles colisiones con la Tierra. Existe la capacidad de preparar planes de evacuación y mitigación para hacer frente a un impacto inevitable. Por primera vez en la historia del Planeta, que abarca 4.500 millones de años, se cuenta con la capacidad técnica de prevenir esas colisiones cósmicas con la Tierra. En todas las

circunstancias, la clave de un resultado satisfactorio reside en la preparación, la planificación y la adopción oportuna de decisiones.

10. Los esfuerzos por desviar un OCT pondrán temporalmente en situación de riesgo a diferentes poblaciones y regiones, al tratar de eliminar el riesgo para todos. Ello suscita interrogantes en cuanto a la autorización y obligación moral de actuar, y de la responsabilidad ante la ley y las consecuencias financieras. Debido a esas consideraciones, es inevitable que la comunidad internacional, por conducto de las Naciones Unidas y sus órganos pertinentes, deba adoptar decisiones acerca de si debe desviar un determinado OCT y de cómo dirigir una campaña de una propuesta desviación. Dado el tiempo sustancial que una desviación requiere, sería preciso adoptar decisiones antes de saber con certeza que ocurrirá un impacto. La frecuencia con que se deberán adoptar decisiones de esa índole será 10 veces superior a la de la ocurrencia de un impacto en la realidad.

11. La tecnología espacial existente permite desviar con éxito la gran mayoría de los OCT que suponen un peligro. Sin embargo, cuando se descubra un objeto peligroso, será igualmente importante utilizar esa tecnología sin demora. Sin un mecanismo de adopción de decisiones adecuado y eficaz, aumentará el riesgo de que la comunidad internacional tarde en reaccionar a esa amenaza. Ese retraso reducirá el tiempo disponible para llevar a cabo una campaña de desviación. Por ello, es esencial aprobar oportunamente un programa de adopción de decisiones que permita intervenciones eficaces.

12. En los próximos 10 ó 15 años, las Naciones Unidas, por conducto de sus órganos pertinentes, tendrán que decidir si se previene un impacto peligroso y cómo hacerlo. Para hacer frente a una amenaza de dimensiones mundiales, se deben aprovechar la capacidad en materia de intercambio de información y comunicaciones para identificar los OCT peligrosos y alertar a la sociedad al respecto. A fin de prevenir un impacto, es necesario convenir y aplicar, en el marco de las Naciones Unidas, un programa internacional de adopción de decisiones, con inclusión de los requisitos institucionales pertinentes.

13. La ASE y su Grupo internacional para la reducción de la amenaza que plantean los asteroides proponen el programa que figura a continuación.

D. Proyecto de programa de acción

14. Debido a que los impactos de los OCT representan una amenaza mundial a largo plazo para el bienestar colectivo de la humanidad, se debería establecer un programa internacional y adoptar un conjunto de medidas preparatorias para la acción. Una vez en vigor, esas medidas deberían permitir a la comunidad mundial identificar una amenaza concreta de impacto y decidir qué medidas eficaces de prevención o reducción de desastres adoptar.

15. Una respuesta mundial coordinada de las Naciones Unidas al peligro de impacto de los OCT debe asegurar que se cumplan tres funciones lógicas y necesarias que se describen en las tres recomendaciones que figuran a continuación.

1. Reunión de información, análisis y alerta

Recomendación 1

16. Se debería establecer una red de información, análisis y alerta. La red se encargaría del funcionamiento de un sistema mundial de telescopios en tierra o en el espacio para detectar y rastrear OCT potencialmente peligrosos. Recurriendo a las instituciones de investigación existentes o nuevas, la red debería analizar las órbitas de los OCT para identificar posibles impactos. La red debería establecer también criterios de alerta sobre la posibilidad de impactos de OCT.

2. Planificación y funcionamiento de las misiones

Recomendación 2

17. Se debería establecer un “grupo” de planificación y realización de misiones, basado en los conocimientos especializados de los países que realizan actividades espaciales y encargado de señalar las opciones más probables para las misiones de desviación de los OCT. El grupo debería evaluar la actual capacidad mundial de desviar un OCT peligroso reuniendo la información necesaria sobre esos objetos, identificando las tecnologías necesarias y evaluando la capacidad de los organismos espaciales interesados en relación con los OCT. En respuesta a una advertencia concreta, el grupo debería utilizar esos planes de misión para preparar una campaña de desviación destinada a prevenir el impacto peligroso.

3. Vigilancia de las amenazas que plantean los objetos cercanos a la Tierra y recomendación para la adopción de medidas

Recomendación 3

18. Las Naciones Unidas deberían supervisar las funciones mencionadas por conducto de la misión de un “grupo” de autorización y supervisión. El grupo elaboraría políticas y directrices que representarían la voluntad internacional de responder al peligro mundial de un impacto. Asimismo, establecería los umbrales y criterios del peligro de impacto para determinar el momento de realizar una campaña de desviación de un OCT. El grupo formularía recomendaciones al Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas para la adopción de medidas apropiadas.

19. Las tres funciones se presentan en forma más detallada en el apéndice del presente informe resumido.

E. Conclusiones y medidas futuras

20. La Asociación de Exploradores del Espacio y su Grupo internacional para la reducción de la amenaza que plantean los asteroides confían en que, con un programa de medidas concertadas, la comunidad internacional podrá prevenir en el futuro la mayoría de los impactos. Asimismo, están firmemente convencidos de que, si la comunidad internacional no logra aprobar un programa eficaz, provisto de un mandato internacional, la sociedad probablemente padecerá los efectos de algún desastre planetario en el futuro, agudizado por la conciencia de que se podrían haber prevenido las pérdidas de vidas, la devastación económica y perturbaciones sociales

duraderas. Los conocimientos científicos y las instituciones internacionales existentes, si se aprovechan, ofrecen actualmente a la sociedad los medios de evitar una catástrofe de ese carácter. No podemos permitirnos soslayar esa responsabilidad.

21. La humanidad posee en la actualidad la tecnología necesaria en relación con los dos primeros elementos esenciales necesarios para proteger el planeta del impacto de los asteroides. La alerta frente a los impactos existe ya en el caso de los objetos de mayor tamaño que suscitan preocupación y, en breve, con los nuevos telescopios aumentará la capacidad de alertar sobre posibles impactos de numerosos objetos de menor tamaño que suscitan preocupación. Desviar los asteroides, si bien requiere una capacidad aún no demostrada, es posible con la tecnología actual de los vuelos espaciales y en diversos organismos espaciales del mundo se investiga activamente al respecto. El tercer elemento necesario es la nueva disposición y la determinación de la comunidad internacional para adoptar medidas concertadas en respuesta a lo que se perciba como una amenaza para el Planeta.

22. Un programa de acción mundial adecuado debe incluir criterios de desviación y planes de campaña que puedan aplicarse rápidamente y sin que la comunidad internacional debata prolongadamente al respecto. De no convenir en un proceso de adopción de decisiones, tal vez perdamos la oportunidad de actuar a tiempo contra un OCT, y la evacuación y gestión de desastres serán la única respuesta posible a un impacto inminente. La comunidad internacional debe esforzarse por crear su capacidad de alerta, tecnológica y de adopción de decisiones, de manera que sean una protección eficaz contra una colisión en el futuro.

Apéndice

Aplicación de las recomendaciones

A. Red de información, análisis y alerta

1. En la Recomendación 1 se propone el establecimiento de una red de información, análisis y alerta. Al más alto nivel, las responsabilidades de la red serían las siguientes:

- a) Servir de fuente oficial de información sobre el entorno de los OCT;
- b) Designar y mantener el centro oficial de almacenamiento de todas las observaciones sobre los OCT y todos los resultados de los análisis del impacto;
- c) Examinar la información existente sobre los OCT suministrada por el Sistema Centinela del Laboratorio de Retropropulsión y el sistema NEODys y, posiblemente, recomendar modificaciones al respecto;
- d) Recomendar políticas a un grupo encargado de vigilar las amenazas que plantean los OCT respecto de criterios de alerta y, con el apoyo del grupo sobre políticas, emitir alertas y cancelarlas;
- e) Examinar y recomendar al grupo encargado de vigilar las amenazas que plantean los OCT una política de información pública sobre los nuevos peligros de impacto de los OCT y estudiar los umbrales a partir de los cuales los márgenes de riesgo, las simulaciones de posibles tsunamis y demás información sobre la posibilidad de un impacto se deben hacer públicos;
- f) Determinar, en cooperación con los Estados Miembros de las Naciones Unidas, métodos para la participación de las entidades nacionales o internacionales designadas de respuesta en casos de desastre;
- g) Ayudar a planificar las actividades de reducción de desastres.
- h) Recomendar al grupo de autorización y vigilancia, en cooperación con el grupo de planificación y realización de misiones, criterios para iniciar la planificación de una campaña de desviación;
- i) Establecer y recomendar al grupo encargado de vigilar las amenazas que plantean los OCT las características de los umbrales máximos a partir de los cuales la comunidad internacional deba prestar atención a los OCT;
- j) Elaborar y recomendar al grupo encargado de vigilar las amenazas que plantean los OCT un plan de información pública que incluya parámetros, criterios actualizados, medios de difusión y una política de respuesta a las solicitudes de información.

B. Grupo de planificación y realización de misiones

2. En la Recomendación 2 se propone el establecimiento de un grupo de planificación y realización de misiones. Al más alto nivel, las responsabilidades del grupo serían las siguientes:

- a) Determinar cronogramas de la adopción de decisiones y fenómenos respecto de todos los OCT identificados para un análisis de campañas de desviación preliminares;
- b) Elaborar y recomendar al grupo encargado de vigilar las amenazas que plantean los OCT un proceso para determinar la responsabilidad operacional de las campañas de desviación;
- c) Evaluar y recomendar al grupo encargado de vigilar las amenazas que plantean los OCT conceptos alternativos de desviación propuestos por los países que realizan actividades espaciales;
- d) Reunir información concreta necesaria para apoyar los esfuerzos de planificación de misiones y transmitir esos planes a la red de información, análisis y alerta;
- e) Elaborar modelos del cálculo de los gastos para cada concepto de una campaña de desviación aprobada y cada instancia de planificación y operaciones de una misión.

C. Grupo encargado de vigilar las amenazas que plantean los objetos cercanos a la Tierra

En la Recomendación 3 se propone el establecimiento de un grupo encargado de vigilar las amenazas que plantean los objetos cercanos a la Tierra. Al más alto nivel, las responsabilidades del grupo serían las siguientes:

- a) Elaborar una política para financiar las actividades autorizadas en relación con los OCT que realizan algunos Estados Miembros en nombre de la comunidad internacional y presentar recomendaciones finales al Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas para su aprobación y aplicación;
- b) Examinar criterios mínimos para la adopción de decisiones sobre diversas medidas de alerta, advertencia y acción propuestas por la red de información, análisis y alerta, y proponerlos a los órganos apropiados de las Naciones Unidas, para su aprobación,;
- c) Examinar cuestiones de política general presentadas o recomendadas por el grupo de planificación y realización de misiones;
- d) Asistir, por razón del cargo, a todas las reuniones de la red de información, análisis y alerta y del grupo de planificación y realización de misiones.