



## Asamblea General

Distr. limitada  
3 de diciembre de 2007  
Español  
Original: inglés

---

### Comisión sobre la Utilización del Espacio

#### Ultraterrestre con Fines Pacíficos

#### Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos

#### 45º período de sesiones

Viena, 11 a 22 de febrero de 2008

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 (2007-2008)

#### I. Introducción

1. El Equipo de acción sobre objetos cercanos a la Tierra 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.

2. En su 50º período de sesiones, celebrado en 2007, 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

---

\* A/AC.105/C.1/L.293.



acción sobre objetos cercanos a la Tierra e hizo suyo el nuevo plan de trabajo plurianual para 2008-2010<sup>1</sup>:

- 2008 Continuación de la labor entre período de sesiones y examen de los informes presentados en respuesta a la solicitud anual de información sobre las actividades relativas a los objetos cercanos a la Tierra. Las presentaciones deberían centrarse en las actividades de observación y análisis de objetos cercanos a la Tierra realizadas en régimen de colaboración a nivel nacional, regional e internacional. Aunque se está avanzando mucho en el logro de las metas actuales y se están examinando metas nuevas, sigue siendo necesario coordinar mejor las observaciones y velar por un seguimiento oportuno. Actualización del informe provisional del Equipo de acción sobre objetos cercanos a la Tierra.
- 2009 Continuación de la presentación anual de informes sobre las actividades relativas a los objetos cercanos a la Tierra, y trabajo entre períodos de sesiones para preparar el tema de 2009, que incluirá una actualización sobre las misiones relativas a los objetos cercanos a la Tierra y la presentación de un proyecto de procedimientos para hacer frente a las amenazas a nivel internacional. Examen y actualización del informe provisional.
- 2010 Continuación de la redacción de los procedimientos internacionales para hacer frente a las amenazas (o acuerdo al respecto), y examen de los progresos realizados en materia de cooperación y colaboración con respecto a las observaciones. Examen y actualización del informe provisional.

3. El presente informe provisional es un resumen basado en las aportaciones recibidas de los miembros del Equipo de acción sobre objetos cercanos a la Tierra respecto del período 2007-2008 y viene a actualizar el anterior informe provisional correspondiente al período 2006-2007 (A/AC.105/C.1/L.290). El informe aborda las actividades y cuestiones relacionadas con el peligro que entrañan los OCT, el conocimiento 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 general sobre la prioridad que ha de otorgarse a las distintas cuestiones por examinar 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 los observadores en el período de sesiones anual de la Subcomisión, se pueden encontrar 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

---

<sup>1</sup> *Documentos Oficiales de la Asamblea General, sexagésimo segundo período de sesiones, Suplemento N° 20. (A/62/20), párr. 138.*

de su brillo observado. 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. A continuación se enumeran esos cinco grupos de búsqueda, junto con los correspondientes sitios web en los que puede consultarse más información:

a) El proyecto Spacewatch del Laboratorio Lunar y Planetario de la Universidad de Arizona utiliza dos telescopios en Kitt Peak, Arizona (<http://spacewatch.lpl.arizona.edu>);

b) El programa de rastreo de asteroides cercanos a la Tierra del Laboratorio de Retropropulsión de la NASA maneja una cámara detectora montada en un telescopio en el Observatorio de Palomar, California (<http://neat.jpl.nasa.gov>);

c) El proyecto Lincoln de investigación de asteroides cercanos a la Tierra, del Laboratorio Lincoln del Instituto de Tecnología de Massachusetts, desarrollado en el marco de un contrato de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos y financiado por la NASA, maneja dos telescopios cerca de Socorro, Nuevo México (<http://ll.mit.edu/LINEAR>);

d) El proyecto de búsqueda de objetos cercanos a la Tierra del Observatorio Lowell cerca de Flagstaff, Arizona (<http://www.asteroid.lowell.edu/asteroid/loneos/loneos.html>);

e) El proyecto Catalina de observación del cielo, llevado a cabo por otro equipo del Laboratorio Lunar y Planetario de la Universidad de Arizona, utiliza dos telescopios en el Monte Lemmon, Arizona, y otro en Siding Spring (Australia), que constituye el primer aparato del hemisferio austral (<http://www.lpl.arizona.edu/css>).

5. Los Estados Unidos también realizan operaciones con dos radares planetarios que pueden observar OCT. En el caso de una solución orbital de arco de datos corto y aparición única, los datos radáricos son sumamente potentes para reducir las incertidumbres orbitales; las observaciones por radar pueden ampliar la capacidad de predicción orbital unas 4,5 veces más que una solución orbital comparable obtenida solamente con observaciones ópticas. El radar Goldstone está situado en el sur de California, en el desierto de Mojave. Cuenta con una antena de 70 metros de la Red del Espacio Interestelar de la NASA, que está dotada actualmente de un transmisor de 450 kilovatios y puede recibir datos en esa antena parabólica o en otras antenas cercanas de la Red del Espacio Interestelar. Al ser orientable, la antena puede captar gran parte del cielo y puede seguir los movimientos aparentes, a menudo rápidos, de los OCT. El segundo radar, situado en Arecibo, Puerto Rico, es propiedad de la Fundación Nacional de las Ciencias, que también lo administra, y se encarga de su manejo la Universidad de Cornell en virtud de un acuerdo de cooperación con la Fundación. El radar tiene una apertura de 305 metros y una potencia de transmisión de 900 kilovatios. Tiene un radio de acción superior al del Goldstone, pero al tratarse de una antena fija, sólo puede observar hasta un ángulo de 20 grados de su posición cenital.

6. En Europa, los científicos del Instituto de Investigaciones Planetarias del Centro Aeroespacial Alemán (DLR) han participado en campañas de observación para la caracterización física de OCT mediante telescopios terrestres y espaciales. A diferencia del régimen de utilización de los sistemas de detección estadounidenses, el tiempo de observación de esos telescopios se adjudica mediante concurso y no es exclusivo. La labor de observación en la región del infrarrojo térmico está dirigida por los Estados Unidos y entidades como el DLR de Alemania, el Instituto de Tecnología de Massachusetts y la Universidad de Hawai (Estados Unidos), la Queen's University de Belfast (Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte), la Universidad de Helsinki y el Observatorio Astronómico de Turín (Italia).
7. Actualmente, una de las principales esferas de actividad de Alemania es la observación en la región espectral infrarroja térmica con instrumentos como el telescopio Keck y el Telescopio Espacial Infrarrojo de la NASA, situados ambos en Mauna Kea, Hawai, y el Telescopio Espacial Spitzer, también de la NASA. Los datos obtenidos mediante esas observaciones permiten determinar parámetros básicos como el tamaño y el albedo de los OCT, y suministran información sobre las características de la superficie por inercia térmica. La interpretación de esas observaciones requiere una amplia labor teórica y el establecimiento de modelos computarizados de las características físicas de los OCT. Además de esas actividades de investigación de vanguardia, el DLR (<http://earn.dlr.de>) mantiene y actualiza diariamente una base de datos en línea de las propiedades físicas de todos los OCT conocidos.
8. Además, una asociación de astrónomos del Reino Unido pertenecientes a la Universidad de Durham, la Queen's University de Belfast y la Universidad de Edimburgo, se ha sumado a un grupo de instituciones alemanas y estadounidenses para utilizar un nuevo telescopio avanzado, el telescopio de observación panorámica y sistema de respuesta rápida, que está dotado de la mayor cámara digital del mundo y se encuentra en Hawai, en la isla de Maui, para observar y determinar las características de OCT.
9. Las observaciones fotométricas de curvas de luz pueden servir para deducir propiedades rotatorias e indicar la presencia de objetos binarios. En 2006, el Observatorio del Calar Alto (España) comenzó a utilizar un telescopio de 1,2 metros para la observación fotométrica y astrométrica de OCT.
10. China informó de que en el Observatorio de la Montaña Púrpura, situado a 118°28'E y 32°44'N, había entrado en funcionamiento un telescopio Schmidt de 105/120 centímetros equipado con una cámara acoplada con un dispositivo hipersensible de 4K x 4K, que contribuiría a la labor mundial de descubrimiento de OCT y a la realización de observaciones de rastreo.
11. El Japón contribuye a las actividades de teleobservación a través del Centro Spaceguard de Bisei, que cuenta con un telescopio óptico de 1 metro de diámetro y un telescopio de rastreo de 50 centímetros diseñado específicamente para la observación de OCT.
12. El grupo conjunto del proyecto sobre OCT del Instituto de Astronomía y Ciencias Espaciales de Corea y el Observatorio de la Universidad de Yonsei cuenta con telescopios robóticos de 50 centímetros en Sudáfrica y Australia. Funcionan de forma totalmente automática y se utilizan para descubrir y rastrear OCT de gran velocidad en paralelo con otros programas científicos. El equipo del proyecto

conjunto comunica la detección de asteroides y OCT al Centro de Planetas Menores. Además de las tareas de observación, el equipo del proyecto realiza simulaciones de rastreo de OCT a fin de evaluar el tiempo que se requeriría para descubrir todos los objetos de un kilómetro o más de diámetro y deducir mejores estrategias para los programas de observación en marcha.

13. En 2006, el Instituto de Astronomía de la Academia Rusa de Ciencias empezó a explotar un telescopio de 2 metros de diámetro en Terskol (Federación de Rusia) destinado a observaciones fotométricas y astrométricas de OCT.

14. Junto con el Observatorio de Ondrejov de la República Checa, el DLR es una de las principales entidades de la Red Europea de Observación de Bóolidos, una red de cámaras panorámicas celestes que registran las trayectorias de meteoroides de gran tamaño que chocan con la Tierra.

15. En Letonia, el Centro Internacional de Radioastronomía de Ventspils (VIRAC) y el Instituto de Astronomía de la Universidad de Letonia, en cooperación con las academias de ciencias de la Federación de Rusia y de Ucrania, adelantan la conexión de una red de observación de OCT que utiliza la localización por bandas de radio de una frecuencia de 5 gigahercios. Ya se ha diseñado y probado el correspondiente receptor. Se prevé que su incorporación en el programa de observación se completará a partir de 2007. Los investigadores del VIRAC y del Instituto de Astronomía elaboran los datos reunidos.

16. El Equipo de acción reconoció que, en líneas generales, se estaban llevando a cabo considerables actividades en el plano internacional para detectar y, en menor grado, efectuar observaciones de seguimiento de OCT potencialmente peligrosos de más de 1 kilómetro de diámetro. Al 15 de septiembre de 2007, se habían encontrado 721 objetos de más de 1 kilómetro de diámetro de una población estimada en algo menos de 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.

17. En los últimos años, la NASA ha venido estudiando la magnitud del riesgo que los objetos más pequeños entrañan para la vida humana y los bienes materiales. A raíz de ese estudio, el Congreso de los Estados Unidos, en su proyecto de ley de autorización del presupuesto de la NASA para 2005, instó a la NASA a que planificara, desarrollara y ejecutara un programa de observación para detectar, rastrear, catalogar y tipificar las características físicas de los OCT de un diámetro igual o superior a 140 metros. La meta del programa de observación es completar el 90% del catálogo de OCT en un período de 15 años. En el análisis de opciones que la NASA llevó a cabo en 2006, y que se comunicó al Congreso en marzo de 2007, se llegó a la conclusión de que esa meta se podría lograr utilizando una combinación de sensores en tierra y en el espacio. Algunos sistemas de telescopios terrestres, que se encuentran ya en las etapas de planificación y adquisición por organismos del Gobierno Federal de los Estados Unidos, tendrán capacidad para detectar OCT hasta de 140 metros de diámetro, aunque no la capacidad suficiente para lograr la meta del 90% antes de 2021. Para alcanzar esa meta será preciso adquirir antes de 2015 un telescopio terrestre de gran tamaño destinado exclusivamente a la búsqueda de OCT o se deberá adquirir y lanzar una modesta misión para instalar un observatorio espacial que entre en funcionamiento antes

de 2017. Aunque se pudo determinar que ninguna de las dos soluciones encajaba dentro de las prioridades presupuestarias establecidas para la NASA, en un esfuerzo por lograr la meta de completar el catálogo de OCT peligrosos dentro del período indicado en la ley, la NASA se comprometió a continuar tratando de conseguir la capacidad necesaria aprovechando las oportunidades que pudieran surgir para la doble utilización de telescopios terrestres y naves espaciales, en asociación con otros organismos.

18. Reconociendo que los OCT de un diámetro igual o superior a los 140 metros plantean una amenaza más inmediata para la Tierra que el número más reducido de OCT de 1 kilómetro de diámetro, 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. El Equipo de acción señaló 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 eran fundamentales los servicios y capacidades de reunión y rápida elaboración de los datos obtenidos. El Equipo de acción señaló también que algunos OCT eran de naturaleza binaria, es decir, que estaban acompañados de lunas, que eran por sí solas lo suficientemente grandes como para constituir una amenaza y que, por tanto, se deberían incluir en 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, 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 de importancia fundamental 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.

## **B. Determinación y catalogación de órbitas**

19. Es importante que los objetos detectados desde el suelo se individualicen con una identificación única y que se precisen con mayor exactitud sus órbitas para poder evaluar la amenaza de impacto con la Tierra que suponen. En ese proceso es fundamental la labor del Centro de Planetas Menores. Sus operaciones corren a cargo del Observatorio Astrofísico Smithsonian, en coordinación con la Unión Astronómica Internacional, con arreglo a un memorando de acuerdo que otorga al Centro un estatuto internacional. En virtud de este memorando, el Centro ha 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 procesa y organiza datos, identifica objetos, calcula órbitas, asigna nombres provisionales y divulga información diariamente. En el caso de objetos de interés especial, el Centro solicita observaciones de seguimiento y pide búsquedas de datos en archivos. Se encarga de la divulgación de observaciones astrométricas y órbitas por medio de las circulares electrónicas sobre planetas menores (que se publican cuando es 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

facilita 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 dedica 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 distribuyen al público gratuitamente en un plazo de 24 horas a partir del momento en que se reciben. El Centro proporciona también una serie de instrumentos en apoyo de la iniciativa sobre los OCT, entre los que figuran mapas de la cobertura celeste, listas de OCT conocidos, lista de descubridores de OCT y una página de OCT conocidos para los que se requiere un seguimiento astrométrico. El Centro mantiene también una serie de programas para calcular la probabilidad de que un objeto sea un nuevo OCT, basados en dos posiciones de plano celeste y una magnitud. En el sitio web del Centro se pueden encontrar vínculos a esos recursos de Internet (<http://cfa-www.harvard.edu/iau/mpc.html>).

20. En 2006, el Comité Ejecutivo de la Unión Astronómica Internacional estableció un comité asesor de expertos, en reconocimiento de la función esencial que cumple la Unión en relación con la política científica oficial sobre los OCT y en la tarea de concienciar e informar a la sociedad en general.

21. El Equipo de acción reconoció que la función que cumple el Centro es fundamental para la divulgación y coordinación de las observaciones. El sistema actual ya funciona a plena capacidad, y cabe dudar de que pueda hacer frente al considerable aumento de las tareas relacionadas con la meta prevista de reducir el umbral de detección sistemática de los telescopios de la NASA de 1 kilómetro a 140 metros. El Equipo de acción consideró que una posible solución, que ofrecía una serie de ventajas, sería 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.

22. Como parte de su programa de observación de OCT, la NASA ha establecido el Programa sobre Objetos Cercanos a la Tierra en su Laboratorio de Retropropulsión (JPL). Diariamente, el Centro de Planetas Menores pone 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 JPL, se efectúan automáticamente análisis de los objetos que podrían chocar contra la Tierra. Esos análisis suelen realizarse en el caso de objetos que hayan sido descubiertos recientemente y sobre los que no existe aún un intervalo de datos suficientemente largo para determinar con absoluta seguridad su órbita. Se establece 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 actualiza las órbitas de unos 40 OCT al día y se generan tablas de aproximación cercana, que se colocan en Internet ([http://neo.jpl.nasa.gov/cgi-bin/neo\\_ca](http://neo.jpl.nasa.gov/cgi-bin/neo_ca)). Todos los días se efectúan unos cinco casos de análisis de riesgos, y cada análisis aporta 10.000 soluciones múltiples hasta 2.015.

El mismo proceso se realiza en paralelo en Pisa (Italia) y el Laboratorio, así como el Centro de Pisa, verifican manualmente los casos de probabilidad de impacto con la Tierra considerablemente distintos de cero antes de que se coloquen los datos de los análisis del riesgo en Internet. Desde que se puso en marcha el Sistema Centinela en 2002, unos 400 objetos han aparecido en la página de riesgos de Centinela (<http://neo.jpl.nasa.gov/risk/>). En el caso de objetos recientemente descubiertos de interés poco habitual, el Centro de Planetas Menores, el Laboratorio y el Centro de Pisa alertarán a menudo a los observadores de que se precisan más datos futuros o anteriores al descubrimiento.

23. El Laboratorio de Retropropulsión mantiene una base de datos consultable sobre pequeños cuerpos que contiene datos sobre 350.000 cuerpos y se encuentra disponible para la comunidad internacional. El sistema Horizons en línea del Laboratorio es un sitio web interactivo de generación de efemérides que genera automáticamente unas 3.000 efemérides al día para la comunidad científica internacional (<http://horizons.jpl.nasa.gov>).

24. El Equipo de acción señaló que el Sistema Centinela y el NEOD y S (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 convergen en una solución única, la sociedad puede tener cierto grado de confianza en el resultado que predicen. Mientras que el Sistema Centinela se financia como parte del Programa sobre Objetos Cercanos a la Tierra de la NASA y, por consiguiente, su futuro operacional puede considerarse relativamente a salvo, el financiamiento a largo plazo del sistema del NEOD y S no está claro. Como en el caso del Centro de Planetas Menores, el Equipo de acción considera que una capacidad independiente pero complementaria del Sistema Centinela es conveniente a efectos de la verificación independiente y la validación de las predicciones de aproximaciones inmediatas.

### **C. Determinación de las consecuencias**

25. En los Estados Unidos se ha llevado a cabo una labor importante para evaluar el peligro de impacto que suponen los OCT. La NASA, con el apoyo de la Universidad de California en Santa Cruz, dirige gran parte de esa labor, haciendo hincapié en la amenaza que plantean los maremotos inducidos por impactos. La Universidad de Arizona ha creado un sitio web interactivo de fácil manejo para estimar las consecuencias ambientales de un impacto en la Tierra. Mediante la obtención de datos de entrada correspondientes a la distancia desde el punto cero, y el diámetro, la densidad, la velocidad y el ángulo de impacto del proyectil, el programa estima la distribución de las eyecciones, las sacudidas del suelo, la onda de choque atmosférica, los efectos térmicos de un impacto y las dimensiones del cráter resultante (<http://www.lpl.arizona.edu/impaceteffects>).

26. En el Reino Unido, la Universidad de Southampton lleva a cabo investigaciones sobre los efectos de los impactos de pequeños OCT. Se ha creado un instrumento que calcula el peligro a escala tanto local como mundial y rastrea las consecuencias de un impacto para la población. La evaluación global del peligro



que supone un fenómeno de impacto de un OCT se clasifica con arreglo al número potencial de víctimas y la cuantía de los daños en la infraestructura.

27. 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.

#### **D. Caracterización in situ**

28. El Equipo de acción reconoció 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.

29. Una de las principales oportunidades inmediatas de reconocimiento de asteroides in situ será la misión Amanecer (Dawn) del programa Discovery de la NASA, iniciada en 2007 y que visitará Vesta en 2011 y Ceres en 2015. Además de la nave espacial y la instrumentación desarrolladas por los Estados Unidos, Italia y Alemania han aportado importantes instrumentos para la misión. Italia contribuye con un espectrómetro cartográfico en el espectro visible e infrarrojo. La cartografía en el espectro visible/infrarrojo puede suministrar datos sobre la composición y distribución mineralógica de los OCT, que ayudan a determinar los procesos evolutivos y a deducir sus propiedades en cuanto a la estructura interna y la masa. El Instituto Max Planck de Alemania ha aportado cámaras dobles multiimágenes para la principal tarea científica de formación de imágenes que llevará a cabo la misión.

30. En cooperación con países como Alemania, España, Francia y Suecia, Italia ha aportado una serie de cargas útiles para el vehículo orbital Rosetta y el módulo de aterrizaje Philae, lanzados en dirección del cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko para un encuentro espacial previsto en 2014. Entre el conjunto de cargas útiles figura un espectrómetro cartográfico en el espectro visible e infrarrojo que ayudará a estudiar la coma del cometa, mientras que un taladro obtendrá muestras para su investigación y caracterización in situ.

31. En la Open University del Reino Unido, además de los estudios teóricos destinados a adquirir conocimientos sobre la formación de los cuerpos más pequeños del sistema solar, se está llevando a cabo una serie de programas experimentales entre los que destaca la preparación de una torre de penetrometría para simular el impacto de gran masa y baja velocidad de un penetrómetro montado en una nave espacial de aterrizaje. Los penetrómetros serán fundamentales para poder llevar a cabo mediciones sobre el terreno en la superficie de un OCT, cuya naturaleza es probablemente delicada, y pueden obtener información estructural y mecánica sobre el cuerpo celeste que resulta crítica para poder mitigarlo y desviarlo con éxito.

32. El Equipo de acción recibió con satisfacción la noticia de que la NASA había aceptado la propuesta de prolongar la misión Amanecer (Dawn) del programa Discovery, que habían presentado científicos de la Universidad de Maryland respecto de la nave espacial Deep Impact y de la Universidad de Cornell respecto de la nave espacial Stardust. La nueva misión de la nave Deep Impact, denominada Investigación Ampliada Deep Impact, empleará los tres instrumentos de trabajo que queden de la nave espacial (dos cámaras cromáticas y un espectrómetro de infrarrojos) para estudiar un nuevo objetivo, el cometa Boethin, en diciembre de 2008. La segunda misión, llamada Nueva Exploración de Tempel por Stardust, hará pasar la nave espacial Stardust muy cerca del cometa Tempel 1 (cuerpo que es el objetivo de Deep Impact) en febrero de 2011 para reunir imágenes de una mayor área de su superficie y, posiblemente, del cráter creado por el impactor Deep Impact hace dos años. La misión Dawn Discovery ha seleccionado también, con miras a realizar un estudio conceptual detallado, una propuesta completa para una misión, denominada “misión de interpretación espectral de orígenes, identificación de recursos y seguridad”, para que traiga a la Tierra una muestra de la superficie del asteroide primitivo cercano a la Tierra 1999 RQ36. Todavía no se ha tomado la decisión de pasar a la formulación de un proyecto, que sería la segunda fase de la misión propuesta.

## **E. Mitigación**

33. 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.

34. La Agencia Espacial Europea (ESA) ha venido dando su apoyo a estudios de investigación industriales y teóricos sobre los OCT. Gracias a esas actividades, se ha podido concretar un proyecto idóneo que permitirá que Europa contribuya de manera importante, y no obstante realista, a las actividades internacionales encaminadas a evaluar el peligro de los OCT. Como consecuencia de ese análisis surgió la misión de demostración de tecnología de OCT Don Quijote, que equipos industriales europeos están definiendo en la actualidad. Atendiendo al llamamiento del Consejo de Europa en el sentido de que la ESA asuma una función activa en la evaluación del peligro de impacto de OCT, se llevaron a cabo varias evaluaciones científicas y técnicas. Inmediatamente después se realizaron estudios paralelos sobre la viabilidad de misiones, cuyo resultado fue sometido a evaluación por el Grupo

Asesor sobre Misiones relacionadas con los OCT de la ESA, un grupo independiente de expertos de reconocido prestigio en diversos aspectos del problema que plantean los OCT. De conformidad con las recomendaciones que el Grupo presentó en julio de 2004, la labor se concentró en el concepto de la misión Don Quijote, que consta de dos elementos, a saber, un minisatélite orbital de asteroides de tipo SMART-1 y una etapa superior modificada que funciona como impactor de asteroides. El vehículo orbital, llamado "Sancho", se encontraría con un pequeño asteroide cercano a la Tierra de 500 metros de diámetro y lo estudiaría antes de la llegada del impactor, bautizado "Hidalgo", que se estrellará contra él a una velocidad relativa muy elevada. El vehículo orbital Sancho observaría el impacto y sus resultados, especialmente la desviación resultante en la trayectoria del asteroide. Las oportunidades más propicias para el lanzamiento del primer elemento, o sea, el vehículo orbital, se darán a partir de 2011. El impactor podría lanzarse cuatro o cinco años después, lo que permitiría el desarrollo independiente o escalonado de los dos minisatélites. La elección del vehículo de lanzamiento y del momento adecuado para hacerlo depende en gran medida del asteroide que se elija como objetivo, cuestión que el Grupo volverá a estudiar en los próximos meses. La misión se ajusta a una arquitectura modular, con dos pequeñas naves espaciales distintas y un posible "paquete de superficie" asteroidal independiente, lo que facilitaría su ejecución en el contexto de un proyecto en régimen de cooperación.

35. La ESA reconoce que las actividades de las grandes agencias espaciales van actualmente por caminos parecidos y están adquiriendo la masa crítica necesaria para lograr adelantos concretos en relación con las misiones espaciales. Gracias a los preparativos llevados a cabo, la ESA ha podido obtener una buena idea de las cuestiones fundamentales que entraña una misión de demostración de tecnología de OCT acorde con la realidad y está en condiciones de estudiar la forma de aprovechar esa convergencia de intereses o, al menos, de constituir una alianza de oportunidad con otra agencia a fin de concretar las posibles ventajas que reportaría en cuanto a la participación en los costos o desde el punto de vista programático.

36. Con respecto a las misiones relacionadas con los observatorios espaciales, el Grupo Asesor sobre misiones de observación de los OCT, de la ESA, señaló que las mejoras del rendimiento de las observaciones actuales y, en particular, los planes para establecer instalaciones más grandes, se habían traducido en un aumento espectacular a lo largo de los últimos años de las expectativas de descubrimiento de OCT desde tierra. El Grupo llegó a la conclusión de que en el próximo decenio se podría completar, sin necesidad de un observatorio espacial, la observación del 80% al 90% de la totalidad de cuerpos de  $H < 20,5$  (aproximadamente de 300 metros de diámetro). Por consiguiente, el Grupo recomendó que dentro de un período de 10 a 15 años se volviera a examinar la conveniencia de un observatorio de OCT basado en el espacio, una vez que se hubiera definido más adecuadamente el riesgo residual proveniente de OCT que no sean accesibles mediante observaciones desde tierra.

37. Por otra parte, el Grupo Asesor de la ESA reconoció que la falta actual de conocimientos precisos de las características físicas de los OCT sería una limitación crucial en caso de que se identificara un posible impactor. Por consiguiente, llegó a la conclusión de que, en lo tocante a la evaluación y mitigación de riesgos, los conceptos de misiones de encuentro espacial tenían una prioridad significativamente mayor que los conceptos de misiones de observatorios espaciales. El Grupo señaló asimismo que en vista de la diversidad de objetos ya conocidos, era poco probable

que alguna misión de encuentro llegara a investigar un OCT que fuese idéntico al próximo impactor. Por consiguiente, subrayó la importancia de un concepto de misiones precursoras con el propósito de determinar todos los parámetros pertinentes -tamaño, densidad, estructura interna, transferencia de impulso, etc.- que se requerían para realizar una misión real de mitigación.

38. En febrero de 2007 se estableció en la Federación de Rusia el Grupo de Trabajo sobre el riesgo de impacto de asteroides y cometas. La mayor parte de las organizaciones gubernamentales, de investigación y educativas de la Federación de Rusia participan en las actividades del Grupo de Trabajo. El Grupo presentará en breve un programa nacional sobre el problema de los riesgos de impacto de asteroides y cometas, que incluirá los aspectos de detección y telecaracterización, determinación y catalogación de órbitas, determinación de consecuencias y mitigación tanto a nivel internacional como nacional.

39. El Instituto de Investigaciones Planetarias del DLR, en colaboración con la Universidad de Tecnología de Dresden, se dedica a investigar posibles técnicas para desviar asteroides y cometas y está preparando un instrumento con el que se puede determinar la estrategia óptima de desviación de un impactor concreto. Se han investigado y modelado diversas técnicas posibles para desviar los asteroides y cometas de su trayectoria de colisión con la Tierra. En el curso de esa labor, se ha preparado un conjunto de programas informáticos para simular un posible escenario de impacto y determinar la estrategia óptima de desviación. Actualmente se están analizando en un estudio teórico, en el que se utilizan técnicas informáticas avanzadas de simulación y configuración de modelos, la formación de cráteres y los efectos conexos del impacto de asteroides o cometas sobre la Tierra, tanto en los continentes como en los océanos.

40. El Instituto de Investigaciones Planetarias ha propuesto la creación de un Centro Alemán Spaceguard, que, como las entidades análogas existentes en los Estados Unidos (el Laboratorio de Retropropulsión) y el Reino Unido (el Centro de Información sobre los OCT), actúe de enlace entre quienes realizan actividades de investigación y el público en general, transmita información científicamente fundamentada y en términos fácilmente comprensibles para el público y las entidades gubernamentales, y esté preparado para apoyar a los encargados de la formulación de políticas en la gestión de la participación de Alemania en las actividades internacionales relacionadas con el peligro de impacto de OCT y los planes de mitigación pertinentes. La dirección del DLR ha examinado la propuesta y se espera una decisión sobre el establecimiento del Centro.

41. El Reino Unido financia una serie de actividades relacionadas con la mitigación del riesgo de OCT. El objetivo de la labor que se lleva a cabo en la Universidad de Glasgow consiste en formular una teoría fundamental del control óptimo y aplicarla a la interceptación de OCT potencialmente peligrosos. El estudio ha procedido por dos vías paralelas. La primera guarda relación con algoritmos generales de optimización para una trayectoria interplanetaria. Los instrumentos creados sirven para generar una serie de posibles trayectorias para interceptar OCT. La labor futura pondrá a punto modelos más exactos de las propiedades estáticas y dinámicas de asteroides para poder estudiar cómo esas propiedades podrían influir en determinados métodos de desviación o incluso anularlos. Proseguirá la evaluación de otros métodos de desviación, como el tractor gravitatorio y la utilización del efecto de Yarkovski.

42. El Equipo de acción tomó nota con interés del informe reciente de la NASA al Congreso de los Estados Unidos, solicitado por el propio Congreso en 2005 en el proyecto de ley de autorización del presupuesto de la NASA, en el que se analizaban las posibles alternativas que la NASA podría emplear para desviar un objeto que tuviera una trayectoria de probable colisión contra la Tierra. En ese estudio, el equipo de la NASA evaluó una serie de opciones que se podrían aplicar para desviar un OCT que se encontrara en trayectoria de colisión predicha con la Tierra. Esas opciones se dividen a grandes rasgos en dos categorías: opciones de “impulso”, en las que la desviación de la energía se aplica en un evento casi instantáneo; y opciones de “empuje lento”, en los que la energía se aplica a lo largo de un período prolongado. Los factores importantes que será necesario tener en cuenta para determinar las técnicas más eficaces son: qué tan largo es el intervalo que requiere la aplicación de la opción o, en otras palabras, de cuánto tiempo se dispondría entre la detección de una amenaza de impacto y la colisión, plazo que se denomina comúnmente “tiempo de alerta”; qué grado de dificultad habría para llegar al objeto amenazador (la mayoría de las veces el grado de dificultad está en función de la trayectoria orbital del objeto en relación con la de la Tierra); caracterización física del objeto; y qué cantidad de energía se requeriría para aplicar una cantidad eficaz de fuerza al objeto amenazador.

43. De acuerdo con las conclusiones del equipo de estudio de la NASA, las técnicas más promisorias de impulso breve eran la utilización de un dispositivo nuclear a distancia, en particular cuando se tratara de objetos más grandes y cuando el tiempo de alerta fuera de unos pocos años únicamente, o del impactor de energía cinética. Ambas técnicas emplean una tecnología relativamente desarrollada, y casi todas ellas han sido demostradas por lo menos en escenarios similares a las misiones espaciales interplanetarias y podrían combinarse para formar sistemas eficaces colocados en trayectorias interplanetarias que posean una capacidad de sustentación.

44. Se presentaron al equipo de estudio de la NASA una diversidad de técnicas de empuje lento, que el equipo analizó. Sin embargo, se trata casi siempre de técnicas que no están técnicamente desarrolladas (algunas son conceptos preliminares únicamente) y que tendrían una aplicación muy limitada en lo que respecta a la amenaza de los OCT, a menos que los tiempos de alerta permitieran la realización de misiones con una duración de muchos años, o incluso decenios, para aplicar la fuerza de desviación. Las únicas técnicas viables de empuje lento que merecían un estudio ulterior fueron el remolcador espacial, que se adheriría al objeto amenazador y cambiaría su trayectoria mediante sistemas de propulsión altamente eficientes, y el “tractor de gravedad”, que ofrece la posibilidad de alterar el curso de un objeto utilizando la atracción gravitacional de una estación espacial que se mantenga en la proximidad del objeto. Ambas técnicas podrían ser eficaces en escenarios en que se requieran solamente pequeños incrementos de cambio de la velocidad (milímetros por segundo) y se relacionen con objetos relativamente pequeños (menos de 200 metros en la dimensión más grande). Sin embargo, el remolcador espacial requeriría una caracterización más detallada del objeto, una mayor capacidad de manejo y control y tecnologías de adhesión a la superficie de las que no se dispondrá a corto plazo.

45. El Equipo de acción observó que el análisis de las opciones de desviación realizado por la NASA se refería únicamente a OCT relativamente grandes y no

tenía en cuenta la precisión necesaria durante una desviación para evitar la posibilidad de que el OCT quedase en una trayectoria de impacto de retorno.

46. El Equipo de acción señaló que, en general, además de la probabilidad del impacto y el tiempo para que se produzca, 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 será necesario sopesar, en relación con las alternativas, las diferentes opciones de desviación y los requisitos que conlleva 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 sea más ventajoso que un agente que tenga la capacidad necesaria asuma la dirección de una misión de desviación en lugar de confiar esa tarea a una agrupación de entidades que cumplan funciones diferentes. En consecuencia, el Equipo de acción preveía una matriz de opciones que recogiera las respuestas acordadas a una serie de escenarios de impacto e identificara a los agentes que habrán de cumplir funciones concretas. A ese respecto, 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 nivel de maduración que permita fijar plazos fiables para las misiones y para que la comunidad internacional adopte una decisión.

## **F. Aspectos normativos**

47. El Equipo de acción reconoció que la amenaza de impacto que plantean los OCT es real y que un impacto de esa índole, si bien es 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 es poco probable que se limitaran al país en el que se produjera la colisión) y que la magnitud de esos efectos sería tan enorme que se debe reconocer que el peligro que plantean los OCT es una cuestión de carácter mundial que únicamente puede ser abordada eficazmente mediante la cooperación y la coordinación internacionales. No hay constancia de que ningún país cuente con una estrategia nacional en materia de OCT. Así pues, las Naciones Unidas tienen una importante función que desempeñar para moldear el proceso de formulación de la política necesaria.

48. Otro reto al que se enfrentan las Naciones Unidas es que, en los próximos 15 años, es probable que tengan que plantearse la necesidad de adoptar decisiones cruciales sobre las medidas que se han de tomar para proteger a la vida en la Tierra de un impacto potencial de un OCT. Esa situación obedece al ritmo cada vez más rápido de descubrimiento de OCT y a los mayores medios de que dispone la humanidad para prevenir un impacto previsto, tomando para ello la iniciativa y desviando el OCT. La probabilidad de que las Naciones Unidas tengan que escoger entre la acción y la inacción se ve más acentuada aún por la posible necesidad de tener que adoptar una decisión antes de que se sepa con certeza que ocurrirá un impacto. Por consiguiente, la frecuencia con que habrá que tomar una decisión

podría ser de un orden de magnitud mayor que el de la frecuencia estadística de los propios impactos. Teniendo presente que ya se puede lanzar una alerta temprana de un impacto de OCT y que existen los medios de impedirlo, el género humano no puede sustraerse de la responsabilidad de las consecuencias de las medidas que adopte o que no adopte. Dado que todo el planeta está sujeto a la amenaza del impacto de un OCT y como el proceso de desviación causa intrínsecamente un aumento transitorio del riesgo para poblaciones que de otra forma no lo sufrirían, es inevitable que se exija a las Naciones Unidas adoptar decisiones y evaluar las ventajas y desventajas. Movida por su preocupación al respecto, la Asociación de Exploradores del Espacio estableció un comité sobre OCT y se ha comprometido a señalar la cuestión a la atención de los dirigentes e instituciones de todo el mundo y a ayudarles a responder a ese desafío. En el 43° período de sesiones de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, la Asociación de Exploradores del Espacio manifestó su intención de facilitar ese proceso, organizando para ello una serie de cursos prácticos y pidiendo a expertos de todo el mundo con experiencia probada que se ocuparan de examinar el desafío detalladamente y preparar un proyecto de protocolo de desviación de OCT para que lo examine la Comisión. Esos cursos prácticos se realizarán durante los dos próximos años para preparar el proyecto de protocolo, que el Equipo de acción presentará a la Comisión en su 52° período de sesiones, que se celebrará en 2009. La Asociación de Exploradores del Espacio informó de que había celebrado con éxito su primer curso práctico del 9 al 12 de mayo de 2007 en la Universidad Internacional del Espacio en Estrasburgo (Francia). Ese curso práctico, el primero de cuatro, reunió a un grupo de expertos en la mitigación de la amenaza de los asteroides, con miras a redactar un acuerdo sobre una respuesta internacional al peligro de impactos de OCT. Ese primer curso práctico incluyó ponencias de los expertos sobre la amenaza de impacto de OCT y la situación de las investigaciones y los programas de detección a nivel mundial; los métodos técnicos para la desviación de OCT; los precedentes jurídicos de carácter internacional para la concertación de un acuerdo sobre los OCT; y un esbozo de las iniciativas diplomáticas y programáticas que mejor servirían para enfrentar la amenaza. El grupo estableció metas para los tres próximos cursos prácticos, entre las que figuraban el esbozo de su propuesta de marco internacional para la adopción de decisiones relativas a los OCT. Las Naciones Unidas estuvieron representadas en el curso práctico por observadores de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos y del Equipo de acción. El segundo curso práctico se celebró en Sibiu (Rumania) del 12 al 15 de septiembre de 2007.

49. Algunas de las cuestiones científicas que será preciso abordar, se exponen en el estudio *Comet/Asteroid Impacts and Human Society*<sup>2</sup>, publicado en 2007, que resume las contribuciones presentadas en el curso práctico bajo el mismo título, con el patrocinio del Consejo Internacional para la Ciencia en 2004.

---

<sup>2</sup> Peter T. Brobrowsky y Hans Rickman, eds., *Comet/Asteroid Impacts and Human Society* (Berlin, Heidelberg, Springer, 2007).

## G. Conferencia de Defensa Planetaria, 2007

50. Expertos de varios Estados Miembros asistieron a la Conferencia de Defensa Planetaria, celebrada del 5 al 8 de marzo de 2007 en la Universidad George Washington de Washington, D.C. Los objetivos primordiales de la Conferencia eran poner de relieve las novedades tecnológicas actuales en materia de detección, caracterización y mitigación de OCT; comprender la amenaza que plantean los asteroides y cometas y las posibles respuestas a un impacto de OCT; y examinar cuestiones de orden político, normativo, jurídico y social que incidirían en la capacidad para organizar una defensa eficaz. Los participantes en la Conferencia reconocieron que si bien se habían logrado importantes adelantos científicos y tecnológicos desde la celebración de la Conferencia anterior en 2004, era evidente que la defensa planetaria eficaz contra los OCT y la planificación de la mitigación de un desastre ocasionado por un impacto, en caso de que ocurriese, se encontraban en una etapa incipiente. Las principales conclusiones de la Conferencia fueron, en particular, las siguientes:

a) Aunque gracias a las actividades de investigación y descubrimiento ha sido posible encontrar la mayor parte de los grandes objetos “destruidores de la civilización” de 1 kilómetro o más de diámetro, hasta ahora está comenzando la labor para encontrar los objetos peligrosos del orden de 140 a 300 metros de diámetro, que son mucho más frecuentes y, por esa razón, más peligrosos. El impacto de un objeto de esas dimensiones podría ocurrir sin ninguna o con muy poca advertencia previa y podría ocasionar graves pérdidas de vidas y bienes en una amplia zona;

b) Se considera que los recursos técnicos situados en la Tierra, como el radar de Arecibo, tienen una importancia decisiva para definir con precisión la órbita de un objeto potencialmente peligroso y suministrar la información básica necesaria para desviarlo. El radar de Arecibo desempeñará un papel fundamental para comprender más a fondo la amenaza que plantea el OCT Apofis;

c) La desviación de un objeto amenazador se encuentra actualmente en la fase conceptual. Apenas se están iniciando las actividades para determinar las opciones disponibles para desviar un objeto y será necesario diseñar y probar las técnicas que cabría utilizar. No se ha concebido todavía ninguna misión completa para transportar uno o más dispositivos de desviación ni se han sometido a examen los requisitos que garanticen una alta probabilidad de éxito de una campaña general de desviación;

d) A la hora de decidir si se responde a la amenaza de impacto de un OCT y qué forma debe adoptar la respuesta entran en juego importantes cuestiones de orden técnico, político, normativo, jurídico y social. Los impactos de OCT podrían ocasionar desastres iguales o mayores a cualquier desastre a que se hayan visto jamás enfrentadas las civilizaciones recientes. Más aún, ese tipo de amenaza no ha sido nunca debidamente examinado por las entidades que probablemente tendrían la responsabilidad de responder a ella. Tampoco se sabe con certeza a quién compete la responsabilidad de la coordinación de todos los aspectos de una respuesta a la amenaza de OCT, desde la detección y desviación hasta las repercusiones del impacto;



e) La comprensión, análisis y manejo de una posible amenaza de OCT constituye un problema internacional que exige cooperación internacional. Se requiere una labor considerable para establecer los fundamentos de la cooperación y la acción internacionales en todas las esferas relacionadas con la defensa planetaria. Esos fundamentos pueden ir más allá de la defensa e incluir los beneficios que se derivan de la exploración espacial internacional tripulada y no tripulada.

51. En la Conferencia de Defensa Planetaria se recomendó también una serie de medidas, entre ellas las siguientes:

a) Caracterización del Asteroide 99942 Apofis y determinación precisa de la órbita durante su aparición en el período 2012-2013;

b) Apoyo para el funcionamiento de instalaciones y servicios de importancia decisiva para el descubrimiento, determinación de la órbita y rastreo de OCT;

c) Iniciación inmediata de medidas para localizar objetos amenazadores de la categoría de 140 metros de diámetro;

d) Iniciación de un programa, acorde con los objetivos de las ciencias planetarias, para la caracterización in situ de objetos potencialmente peligrosos;

e) Investigación, caracterización y demostración de tecnologías vinculadas a las técnicas de impulso y empuje lento que sean más prometedoras;

f) Caracterización de la respuesta de los OCT a un intento de desviación;

g) Elaboración y documentación de diseños completos de una campaña de desviación, que incluyan los requisitos relacionados con el vehículo de lanzamiento y la carga útil, el apoyo en tierra, la fiabilidad general de la misión, los cronogramas e hitos y costos de la misión;

h) Realización de un ejercicio de respuesta a los impactos: un ejercicio teórico bien diseñado y formulado, alimentado por recursos mejorados de juego operacional, modelación y simulación, a fin de comprender mejor la evolución de un desastre causado por un impacto y las exigencias que recaen sobre las entidades competentes y los sistemas de comunicación de respuesta;

i) Incorporación del riesgo de OCT en los mandatos de entidades, nacionales e internacionales, que se encargan actualmente de responder a las grandes catástrofes naturales o provocadas por el hombre;

j) Realización de investigaciones adicionales con miras a comprender la relación entre el tamaño de los OCT y las consecuencias del evento, relación que es decisiva para fijar el límite mínimo de las actividades de detección;

k) Elaboración de un protocolo internacional con miras a utilizarlo en situaciones en que se requiera adoptar decisiones de importancia crucial relacionadas con las amenazas y la mitigación de desastres;

l) Aumento de la cooperación internacional en iniciativas encaminadas a la detección, caracterización y planificación de misiones y en las investigaciones relacionadas con la desviación. El concepto que se sugiere es el de establecer un grupo similar al actual Comité Interinstitucional de Coordinación en materia de Desechos Espaciales;

m) Elaboración y aplicación de un mecanismo para sustentar a largo plazo la financiación de tecnologías e iniciativas de importancia fundamental. Iniciación de deliberaciones para comprender las cuestiones relacionadas con la utilización de explosivos nucleares y elaborar un marco apropiado antes de que se advierta una amenaza real;

n) Elaboración de acuerdos internacionales que limiten la responsabilidad de la formulación de predicciones de impactos o la adopción o no adopción de medidas frente a la amenaza de un OCT;

o) Captación y mantenimiento del interés de los profesionales de las ciencias sociales y del comportamiento;

p) Formulación de una estrategia para educar a las autoridades, a los funcionarios gubernamentales y al público en general sobre la naturaleza de la amenaza de los OCT y sobre lo que cabe esperar de las detecciones de OCT y las alertas de impacto. Un momento apropiado para dar a conocer una estrategia de esa índole y las iniciativas conexas podría ser el año 2009, cuando se celebrará el Año Internacional de la Astronomía (<http://www.astronomy2009.org>). La coordinación del Año Internacional está a cargo de la Unión Astronómica Internacional, que ha establecido una secretaría central a tal efecto. Se debería dar una participación más activa a la unión en las deliberaciones relativas a los OCT;

q) Examen de la forma en que factores sociales como la psicología individual y de grupo, la cultura, las opiniones políticas y las creencias religiosas podrían afectar la decisión de seguir adelante con un plan de desviación de OCT.

52. En la Internet se podrá consultar un informe más detallado de la Conferencia de Defensa Planetaria (<http://www.aero.org/conferences/planetarydefense/>). El Equipo de acción expresó su beneplácito por el informe de la Conferencia y se prevé que durante el 45º período de sesiones de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos, el Equipo examinará las medidas recomendadas por la Conferencia.