



Asamblea General

Distr. general
18 de diciembre de 2009
Español
Original: inglés

Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos

Información sobre las investigaciones realizadas por los Estados Miembros, las organizaciones internacionales y otras entidades en la esfera de los objetos cercanos a la Tierra

Nota de la Secretaría

I. Introducción

1. En su 46° período de sesiones, celebrado en 2009, la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos apoyó el plan de trabajo plurianual reformado para el período 2009-2011 (A/AC.105/911, anexo III, párr. 11). De conformidad con el plan de trabajo, la Subcomisión examinará en su 47° período de sesiones, que se celebrará en 2010, los informes presentados en respuesta a la solicitud anual de información sobre las actividades relativas a los objetos cercanos a la Tierra (OCT) realizadas por los Estados Miembros, las organizaciones internacionales y otras entidades.

2. El presente documento contiene información recibida de Alemania, España, Italia, el Japón, Myanmar, Polonia y el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, así como de la Unión Astronómica Internacional, el Consejo Consultivo de la Generación Espacial y la Fundación Mundo Seguro.



II. Respuestas recibidas de los Estados Miembros

Alemania

[Original: inglés]

El Instituto de Investigaciones Planetarias del Centro Aeroespacial Alemán, Berlín

Hace años que los científicos del Instituto de Investigaciones Planetarias del Centro Aeroespacial Alemán, sito en Berlín-Adlershof, participan en investigaciones internacionales de los objetos cercanos a la Tierra (OCT). Como parte de esa labor se planifican y realizan misiones espaciales para investigar OCT y se llevan a cabo campañas de observación de sus características físicas sirviéndose de telescopios astronómicos de distintos tamaños y tipos. En algunos casos se realizan desde el Instituto observaciones a distancia utilizando las instalaciones de teleobservación montadas por el personal del propio Instituto, simulaciones teóricas de impactos en dos dimensiones, la reducción y el análisis de los datos, y la publicación de los resultados, en importantes periódicos editados por sus pares, así como también actividades en el marco de la Red Europea de Observación de Bóolidos.

Misiones espaciales relacionadas con OCT

El Instituto de Investigaciones Planetarias ha sido elegido para preparar la carga útil del primer “Kompaktsatellit” del Centro Aeroespacial Alemán, que consistirá en una serie de pequeñas cosmonaves en órbita terrestre. El concurso interno del Centro lo ganó el proyecto AsteroidFinder, que tendrá como meta la búsqueda de objetos con una órbita contenida en la órbita de la Tierra (IEO) utilizando un telescopio de 25 centímetros, un campo de visión de 2x2 grados cuadrados y una novedosa cámara con dispositivo de carga acoplada con multiplicación de electrones (EMCCD). La misión será un complemento ideal de los programas de búsqueda basados en la Tierra, y comenzaría a funcionar en 2013, ampliando la búsqueda a regiones del cielo que son difíciles o imposibles de observar desde la Tierra. Se espera que el proyecto AsteroidFinder permita detectar unos diez OCT durante el año en que estará operativo (véase http://www.dlr.de/pf/en/desktopdefault.aspx/tabid-174/319_read-18911/).

Se han iniciado las observaciones en una banda de longitud de onda de 3-5 micrometros, utilizando el Telescopio Espacial Spitzer de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) de los Estados Unidos (utilizado en modo “templado”, sin criogenia). Los datos que se obtengan de estas observaciones se utilizarán para determinar el tamaño y el albedo de algunos OCT en una órbita inferior a 700 kilómetros de la Tierra, lo que representará el primer paso importante en la descripción física de la población de OCT. El Centro preparó un proyecto, que fue aprobado, y se le han adjudicado 500 horas de observación en los próximos años, y desempeñará además un papel importante en el análisis de los datos obtenidos. Para calcular el tamaño y el albedo, y, de ser posible, para obtener información sobre las características de la superficie de los OCT, se utilizarán modelos térmicos elaborados por el Instituto.

Observación complementaria de OCT desde instalaciones terrestres

Una de las principales esferas de actividad del Instituto es la labor de observación con telescopios como el telescopio espacial infrarrojo de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) de los Estados Unidos, sito en Mauna Kea, Hawai, y algunos telescopios ópticos. El Instituto ha firmado con el Observatorio de Calar Alto, España, un contrato de utilización de su telescopio de 1,2 metros, de control remoto, para observaciones ópticas fotométricas y astrométricas de OCT durante unas 100 noches por año. La primera tanda de observaciones se inició en abril de 2009.

Los datos obtenidos de esas observaciones permitirán determinar parámetros esenciales, como el tamaño, el albedo, los parámetros de rotación y la forma de los OCT. La interpretación de esas observaciones requiere una labor teórica amplia y la modelización informática de las características físicas de esos OCT. Las observaciones de los distintos telescopios muchas veces se complementan. Cuando la información detallada sobre un asteroide, como por ejemplo el vector de giro y la forma, se puede obtener de otras fuentes, los datos térmicos del infrarrojo permiten derivar datos fidedignos sobre tamaño, rugosidad de la superficie, inercia térmica y propiedades de los regolitos.

Esta labor se realiza en colaboración con algunos grupos de los Estados Unidos (el Instituto de Tecnología de Massachussets y las universidades de Arizona y de Hawai) y de Europa (el Observatoire de la Côte d'Azur y las universidades de Belfast y de Helsinki). Ex alumnos de investigación del Instituto ocupan ahora puestos en el Observatorio Steward, de la Universidad de Arizona, y en el Observatoire de la Côte d'Azur, y siguen colaborando con el personal del Instituto.

Además de las mencionadas actividades de investigación, el Instituto mantiene una base de datos en línea de las propiedades físicas de todos los OCT conocidos. La base de datos se puede consultar en Internet (<http://earn.dlr.de>) y se actualiza diariamente. Desde septiembre de 2009 se han incluido en la base de datos más de 6.300 anotaciones de asteroides cercanos a la Tierra, elaboradas a partir de los datos sobre las características físicas de los OCT publicadas en más de 700 documentos. Se incluyen las referencias de casi 1.000 publicaciones pertinentes.

Estudios teóricos y simulaciones

El estudio teórico denominado "Planetary Evolution and Life" (Evolución planetaria y vida), con simulaciones y modelos informáticos avanzados, basado en hidrocódigos de materiales múltiples, analiza la formación de cráteres y los efectos conexos del impacto de asteroides y cometas en la Tierra, tales como la distribución de las eyecciones, los procesos químicos en la pluma de vapor del impacto y la evolución de la nube causada por la explosión del impacto. Los impactos concretos en los océanos y continentes se pueden analizar con un hidrocódigo de materiales múltiples. Este proyecto forma parte de una alianza de investigación que comenzó en 2007 y está previsto que continúe hasta 2012 y que está financiada por la Asociación Heimholtz de Centros de Investigación.

Red Europea de Observación de Bólidos

El Instituto participa en las operaciones de la Red Europea de Observación de Bólidos, una red de cámaras que permite observar la totalidad del cielo y registrar el recorrido de los meteoroides grandes que colisionen con la Tierra. Esta Red facilita datos fundamentales para computar el flujo de masa cerca de la Tierra y sobre las probabilidades de colisión con cuerpos grandes.

Las cámaras de la Red Europea de Observación de Bólidos vigilan regularmente el cielo nocturno de Europa Central. La Red comprende 10 cámaras fijas situadas en la República Checa, 2 en la República Eslovaca y 13 en Alemania, Austria y Francia, emplazadas a unos 100 kilómetros de distancia entre ellas para abarcar una superficie total de 10^6 Km². En 2008 la Red detectó 41 bólidos, que es la cifra anual más elevada hasta la fecha (www.dlr.de/pf/desktopdefault.aspx/tabid-623/).

Publicaciones

Se pueden solicitar copias de las publicaciones sobre las actividades de investigación mencionadas. Los informes anuales del Instituto de Investigaciones Planetarias se pueden consultar en Internet (<http://www.dlr.de/pf/en/>).

España

[Original: español]

El programa de la ESA Space Situational Awareness se orienta a garantizar la operación segura de los activos espaciales europeos. Esta iniciativa incluye actividades como la detección, seguimiento y estudio de desechos espaciales.

Entre las numerosas instalaciones que España aporta al programa se incluyen varios observatorios astronómicos especializados en la detección de asteroides cercanos a la Tierra. También es de gran importancia el centro de NEODyS, que realiza una monitorización sistemática del riesgo de impacto de un asteroide con la Tierra. Este centro además actúa como centro de datos relacionados con los OCT, proporcionando servicios a los usuarios como datos orbitales de éstos y estimaciones de aproximaciones de estos objetos a la Tierra y a otros cuerpos del Sistema Solar.

Italia

[Original: inglés]

Los instrumentos de la Agencia Espacial Italiana desempeñan un papel fundamental en el estudio de los cuerpos primitivos, como los cometas y asteroides, que están realizando algunas misiones que actualmente viajan hacia su destino. En 2009, los instrumentos a bordo de la nave espacial Rosetta de la Agencia Espacial Europea, dirigida el encuentro del cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko, permitió observar el asteroide Steins el 5 de septiembre, al cruzarse con él. La cámara con lente gran angular Osiris, fabricada en Italia, obtuvo las primeras imágenes del OCT. Mientras tanto, la misión Dawn del programa Discovery de la NASA prosigue su viaje hacia

Vesta y Ceres llevando el Espectrómetro italiano para cartografía en la región del infrarrojo visible.

Japón

[Original: inglés]

Las actividades relacionadas con OCT se iniciaron en el Japón en 1996, con la creación de la Asociación Spaceguard del Japón. La Asociación construyó un telescopio de campo ancho, de 1 metro, para la detección de OCT, que entró en funcionamiento en 2002 y ha sido utilizado principalmente para observaciones de seguimiento. En 2006 la Asociación reparó el telescopio, que ahora puede detectar OCT de una magnitud hasta de 20,5, equiparable a la de las detecciones del proyecto Catalina de observación del cielo y del programa Spacewatch de los Estados Unidos. En el cuadro que figura más adelante se muestra una lista de observaciones de seguimiento de objetos cercanos a la Tierra.

La Asociación Spaceguard ha realizado diversas actividades de carácter educativo en los últimos 10 años. Ha preparado material didáctico en español, inglés y japonés sobre la detección de OCT, y ha publicado dos libros y varios artículos en revistas y periódicos. En 2009 la Asociación celebró simposios “Spaceguard” en cuatro localidades y publicó el segundo número de su boletín de investigación *Spaceguard Research*.

Observaciones de objetos cercanos a la tierra (OCT) realizadas por la Asociación Spaceguard del Japón (a septiembre de 2008)

Año	Asteroides cercanos a la Tierra			Cometas	
	Número observado	Número de mediciones de posición	Suma de mediciones de posición	Número observado	Número de mediciones de posición
2000	23	205	4 240	20	113
2001	29	560	5 907	16	275
2002	24	243	2 018	13	339
2003	54	567	4 938	18	165
2004	23	233	2 908	4	20
2005	8	42	2 431	0	0
2006	25	297	3 224	5	66
2007	34	408	7 219	15	108
2008	31	162	4 534	14	110
2009	20	87	2 594	4	27
Total	271	2 804	40 013	109	1 223

Otra actividad importante de la Asociación relacionada con los OCT es la misión Hayabusa al OCT denominado "Itokawa". El objetivo científico de la misión es analizar la composición del asteroide para obtener información sobre los misterios de la génesis del sistema solar; para ello era indispensable desarrollar una tecnología que permitiera traer de vuelta muestras de asteroides. En 2005, cuando el asteroide Itokawa estuvo más cerca de la Tierra, se obtuvieron muchas imágenes ampliadas y se realizó un ensayo de recogida de muestras de los materiales de su superficie. El regreso a la Tierra de la misión Hayabusa está previsto para junio de 2010. Los resultados de la misión son importantes no sólo para la ciencia sino también para la vigilancia del espacio, ya que el asteroide Itokawa es de un tipo que puede aproximarse a la Tierra y esta misión es la primera que estudia un asteroide de este tipo. El Organismo de Exploración Aeroespacial del Japón está considerando la próxima misión de recogida de muestras de un OCT, que si tuviera éxito permitiría obtener información sobre otro tipo de OCT.

Myanmar

[Original: inglés]

Ministerio de Ciencia y Tecnología

Introducción

Los OCT son un motivo de preocupación mundial ya que, por muy remota que sea la posibilidad, cualquier nación puede sufrir los efectos devastadores de un impacto en cualquier momento. Por consiguiente, las agencias espaciales y los institutos de investigación, además de prestar atención a los beneficios que puedan obtenerse de la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos, vigilan los OCT y preparan estrategias de mitigación de riesgos para proteger a la Tierra frente a estos objetos potencialmente peligrosos. Aunque Myanmar no sea actualmente un país con misiones en el espacio, desea contribuir a esta labor, de forma proporcional con su capacidad, con actividades de investigación y desarrollo en esta esfera.

Actividades de investigación y desarrollo de estrategias de mitigación de riesgos de OCT

Una de las principales funciones del Ministerio de Ciencia y Tecnología de Myanmar es impulsar el desarrollo nacional realizando diversas actividades de investigación y desarrollo. Desde hace algunos años, el Ministerio mantiene actividades de este tipo en el área de las ciencias espaciales y sus aplicaciones, en especial la teleobservación y el Sistema de Información Geográfica, las comunicaciones por satélite y los vehículos aeroespaciales. En este contexto, el Ministerio dedicará a los OCT una línea de investigación y desarrollo con los siguientes objetivos: fortalecer la cooperación con los organismos internacionales dedicados a la ciencia y la tecnología espaciales; prestar atención preferente a las tecnologías utilizadas para la detección, seguimiento y vigilancia de los OCT; y contribuir a la difusión de información sobre sus actividades actuales y futuras, procurando impulsar el conocimiento y comprensión del universo de OCT y de las estrategias de mitigación.

Para lograr estos objetivos, esta línea de investigación y desarrollo supondrá lo siguiente: a) creación de un equipo de estudio del cosmos que prepare informes y, en ocasiones, publicaciones; b) estudio del entorno espacial, haciendo hincapié en la zona orbital de los OCT, centrándose posteriormente más en concreto en los objetos potencialmente peligrosos; c) una vez lograda una mayor familiaridad con los conocimientos técnicos prácticos sobre el asunto, analizar las publicaciones científicas y técnicas sobre los sistemas y metodologías de mitigación de riesgos de los OCT; y d) estudiar temas conexos, como las propiedades materiales, y la densidad y tamaño, de los OCT para elegir los métodos potenciales de mitigación.

La investigación no abarcará temas tales como la búsqueda y detección de OCT ya que los recursos financieros y técnicos disponibles actualmente son insuficientes.

Desde los años 60 se sabe que la mayoría de los cráteres de la luna no tienen un origen volcánico sino que han sido formados por el impacto de objetos. Por tanto, la Tierra puede correr el riesgo de que las órbitas de objetos tales como meteoroides, asteroides y cometas, que tienen una masa pequeña en comparación con los planetas, se modifiquen e intercepten con la de la Tierra, generándose así un riesgo de colisión. Se calcula que los impactos de este tipo se producen en una escala temporal medida en millones de años. Eventos como los de Tunguska y el Mediterráneo oriental han hecho que aumente la conciencia del peligro potencial que representan esos objetos para la Tierra.

Dado que los objetos peligrosos se pueden descubrir sólo días antes de que se aproximen a la Tierra, o que el tiempo disponible para lanzar una alerta antes de que se produzca un impacto puede ser muy breve, la necesidad de una estrategia de mitigación podría ser urgente. Por consiguiente, la actividad de investigación y desarrollo del Ministerio se centrará principalmente en los sistemas de mitigación.

Las dos estrategias principales para prevenir la colisión de OCT con la Tierra son la fragmentación y la desviación. La fragmentación puede seguir entrañando el riesgo de que se produzca una colisión ya que resulta difícil predecir el tamaño de los fragmentos. Por otro lado, para alterar la órbita de un OCT peligroso se necesita tiempo suficiente. Por tanto, la estrategia de mitigación ha de elegirse en función del tamaño, composición y parámetros orbitales del objeto, así como del tiempo disponible. Se examinarán las ventajas e inconvenientes de los distintos mecanismos de fragmentación o desviación de OCT potencialmente peligrosos y se considerará la posibilidad de elaborar un modelo matemático que incluya algunos componentes del posible sistema de desviación o fragmentación.

Cuando se elija la estrategia de mitigación deberá tenerse en cuenta que el riesgo de que se utilice mal una tecnología puede ser mayor que el riesgo de impacto de un asteroide. En este contexto, debe disponerse de la preparación suficiente, una planificación eficiente, un proceso ágil de decisión y una investigación avanzada para poder alertar de una amenaza de colisión. La contribución de Myanmar será elaborar un modelo de sistema de mitigación basado en las características más comunes de los OCT peligrosos.

Conclusión

El Ministerio de Ciencia y Tecnología de Myanmar desea mejorar sus conocimientos y experiencia en esta esfera. En principio, dada la escasa frecuencia con que se producen alertas de OCT peligrosos, se dispone de tiempo más que

suficiente para hacer una contribución a la cooperación internacional sobre este problema. El Ministerio se propone también apoyar a científicos y técnicos espaciales.

Aún dándose cuenta de que su contribución no puede ser comparable a la de las potencias espaciales, Myanmar seguirá informando a la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos sobre los resultados de sus actividades de investigación y desarrollo.

Polonia

[Original: inglés]

En el campo de los OCT se han realizado estudios para establecer un sistema de observación y simulación centrado en la red, con el fin de reunir y procesar datos obtenidos de observaciones de OCT. La Red Polaca de Observación de Bóridos mantiene actualmente un sistema de observación de OCT.

Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

[Original: inglés]

El Centro Nacional Británico del Espacio (BNSC) desempeña un papel muy activo en los esfuerzos por abordar el problema que suponen los OCT, fomentando para ello la coordinación en los planos nacional, europeo e internacional a fin de llegar a un acuerdo sobre el estudio de esa amenaza y la formulación de medidas eficaces para hacerle frente. La presidencia del Equipo de acción sobre objetos cercanos a la Tierra y del Grupo de trabajo sobre los objetos cercanos a la Tierra, que ocupa el Reino Unido, muestra el compromiso del BNSC con esa función de liderazgo.

El Reino Unido tiene una gran capacidad de investigación de los OCT, basada en su experiencia en las áreas de la astronomía, las ciencias planetarias y la vigilancia espacial, a la que el BNSC recurre con regularidad para obtener apoyo y asesoramiento técnico imparcial. En 2009, diversas organizaciones del Reino Unido han llevado a cabo una amplia serie de actividades, de algunas de las cuales se ofrece un resumen a continuación.

Teleobservación y medición de la población de OCT

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 incorporado a un grupo de instituciones estadounidenses y alemanas para utilizar un nuevo telescopio avanzado, el telescopio de observación panorámica y sistema de respuesta rápida (Pan-STARRS), dotado de la mayor cámara digital del mundo y situado en la isla hawaiana de Maui, para observar y determinar las características de OCT y otros cuerpos, dentro del sistema solar y fuera de él. Los astrónomos de la Queen's University de Belfast siguieron obteniendo datos astrométricos de los OCT que suponen un pequeño riesgo de colisión con la Tierra en los próximos 100 años, con el objetivo de mejorar el cálculo de sus órbitas.

En la Open University se investigan las curvas de luz de los asteroides de rotación lenta (sobre todo en el cinturón principal), utilizando datos obtenidos con cámaras panorámicas celestes de búsqueda de planetas con gran angular (WASP), y se siguen publicando los resultados de la observación de OCT (modelización térmica y espectroscopia de infrarrojos).

Observación y medición in situ de la población de OCT

En la Open University, además de estudios teóricos de la formación de cuerpos de menor tamaño en el sistema solar, se han puesto en marcha varios programas experimentales. Entre esos programas figura el desarrollo de una torre de penetrometría que permite simular la medición del impacto de una gran masa a baja velocidad con un penetrómetro montado en una nave espacial en el momento de su aterrizaje. Los penetrómetros serán fundamentales para poder realizar mediciones in situ de la superficie de un OCT, tarea que probablemente será bastante delicada, a fin de obtener información estructural y mecánica sobre ese cuerpo. La información es imprescindible para poder neutralizar o desviar OCT. La Open University también se interesa con carácter más general por la instrumentación para la investigación física y geoquímica in situ de OCT y otros cuerpos más pequeños del sistema solar. Gracias a ello, la Universidad ha pasado a desempeñar un papel científico de primera fila en la misión “Marco Polo” de recogida de muestras de OCT, propuesta por el programa Visión Cósmica de la ESA. En relación con los OCT, además, la Open University sigue realizando investigaciones en la esfera de la meteorítica y el análisis de muestras extraterrestres, y utiliza para ello una serie de laboratorios geoquímicos de categoría mundial que están integrados en la Red de Análisis Cosmoquímico del Reino Unido.

Evaluación de riesgos

El Grupo de Investigaciones de Astronáutica de la Universidad de Southampton dedica un volumen considerable de trabajo a las consecuencias para nuestro planeta de los impactos de OCT. El programa de investigación de OCT de la Universidad de Southampton se propone evaluar la amenaza mundial que suponen para nuestro planeta los OCT pequeños, de un diámetro inferior a 1 kilómetro. Los efectos del impacto de uno de esos objetos repercutirían en el ecosistema terrestre y tendrían graves consecuencias para la población humana. El principal reto para la investigación radica en definir los distintos efectos de cada impacto, y elaborar un modelo adecuado para simularlo. Para ello, el programa informático de simulación que se está preparando permite modelizar impactos de pequeños OCT. El programa analiza el peligro, a escala tanto local como mundial y rastrea las consecuencias del impacto en la población humana. Cada impacto tendrá unos efectos que afectarán a la población humana y la infraestructura en distinto grado. En consecuencia, la característica fundamental de la simulación es el análisis de las tasas de mortalidad y el costo en infraestructuras. La evaluación global del peligro de impacto de un OCT se calificará en función del número estimado de víctimas y la importancia de los daños en la infraestructura.

Mitigación

La labor que desarrolla la Universidad de Glasgow tiene por objetivo formular una teoría del control óptimo fundamental y aplicarla a la interceptación de OCT

peligrosos, para lo que se optimizarán distintos parámetros (el tiempo, la masa, las correcciones orbitales y la desviación máxima). También se efectuará un estudio de la fiabilidad de los métodos para tener en cuenta las incertidumbres relacionadas tanto con la dinámica de los OCT como con las condiciones límite. Se estudiarán varios métodos de propulsión, que van desde las velas solares a la propulsión nuclear, y se evaluarán sus respectivas ventajas y desventajas. Se elaborarán simulaciones numéricas en un escenario realista con objeto de investigar el rendimiento de esos métodos, y los datos de simulación se someterán a animación para poder evaluar las trayectorias y metodologías de desviación óptimas. Se trata de un programa trienal financiado por el Consejo de Investigaciones de Ingeniería y Ciencias Físicas.

Divulgación de información

El Reino Unido sigue siendo la sede de dos centros que facilitan información al público y a los medios de comunicación sobre OCT.

El primero es el Centro Spaceguard, situado en el antiguo Observatorio de Powys, cerca de Knighton, en el centro de Gales. Representa a la Fundación Spaceguard en calidad de Centro Internacional Spaceguard de Información. Ha establecido la Red de información sobre cometas y asteroides, de ámbito nacional, y cuenta con un programa de divulgación bien arraigado. En la actualidad sirve de enlace con las organizaciones Spaceguard de otros países y fomenta la creación de nuevas entidades de esa índole. El Centro es también el principal asesor científico del proyecto sobre asteroides que se ejecuta con el telescopio Faulkes y actualmente elabora un sistema robótico de astrometría de los OCT (SNAP), que está instalado en el Reino Unido y Kenya.

El segundo es el Centro de Información sobre los Objetos Cercanos a la Tierra del Reino Unido, que se creó atendiendo a las recomendaciones 13 y 14 del informe del Grupo de Tarea del Gobierno del Reino Unido sobre OCT potencialmente peligrosos. Gestiona el Centro de Información un consorcio dirigido por el Centro Nacional del Espacio con arreglo a un contrato con el BNSC. El centro principal tiene su sede en el Centro Nacional del Espacio en Leicester, donde se encuentra una exposición sobre OCT, y constituye un punto principal de contacto para las consultas del público y de los medios de comunicación. El Centro recibe el asesoramiento de una red de instituciones académicas que se dedican a la cuestión de los OCT: la Queen's University de Belfast; el Centro de Tecnología Astronómica del Reino Unido; el Museo de Historia Natural; la Universidad Queen Mary de Londres; el Imperial College; y la Universidad de Leicester. Existen además tres centros regionales con exposiciones conexas y acceso a los medios del Centro de Información. Tienen su sede en W5, en Belfast, el Museo de Historia Natural de Londres y el Real Observatorio de Edimburgo. El sitio web del Centro de Información (www.spacecentre.co.uk) ofrece una exposición virtual, una sección de consulta para educadores y medios de comunicación y las noticias más recientes sobre los OCT, con respuestas a las preguntas más frecuentes. El sitio ofrece acceso también al informe del Grupo de Tarea del Reino Unido sobre OCT potencialmente peligrosos.

Enfoque de las políticas

El enfoque fundamental de las políticas del Reino Unido respecto de los OCT consiste en reconocer que la amenaza que plantean esos impactores existe y que, aunque sea poco probable que se produzca un impacto de esa índole, sería potencialmente catastrófico si efectivamente ocurriera. En esas políticas también se reconoce que estos objetos no respetan las fronteras nacionales y que la escala de sus efectos potenciales es tal que el peligro de los OCT es una cuestión de ámbito mundial que sólo puede abordarse prácticamente mediante la cooperación y la coordinación internacionales.

III. Respuestas recibidas de las organizaciones internacionales y otras entidades

Unión Astronómica Internacional¹

[Original: inglés]

Programa de la NASA para la observación de objetos cercanos a la Tierra (OCT)

La gran mayoría de los descubrimientos de OCT se han realizado mediante rastreos con telescopios de amplio espectro financiados por la NASA. La selección por los pares de propuestas competitivas sirve de base para la financiación por la NASA de los rastreos de búsqueda de OCT, programas de observación de seguimiento y actividades destinadas a definir las características físicas del objeto. Entre los equipos de rastreo de OCT que actualmente financia la NASA se cuentan el proyecto Catalina de observación del cielo, el programa de investigación de asteroides cercanos a la Tierra (LINEAR) del Laboratorio Lincoln del Instituto de Tecnología de Massachussets (MIT), y el proyecto Spacewatch del Laboratorio Lunar y Planetario de la Universidad de Arizona. La financiación del programa del telescopio de rastreo panorámico y sistema de respuesta rápida PanSTARRS, operado por la Universidad de Hawai, se ha interrumpido porque este programa no es todavía operativo.

A continuación figura una breve descripción de estos tres programas:

El programa Catalina de observación del cielo es el programa de rastreo de OCT más productivo. Opera con tres telescopios renovados que utilizan idénticas cámaras adelgazadas, multicanales, enfriadas criogénicamente, 4Kx4K, con dispositivo de carga acoplada (CCD):

a) El programa Catalina de observación del cielo original opera con un telescopio Schmidt de 0,7 metros, f/1,8, con un campo visual de 2,9 x 2,9 grados, situado en el Observatorio Steward (Catalina Station) (elevación: 2.510 m, 20 km al nordeste de Tucson, Arizona);

¹ El documento original presentado por la Unión Astronómica Internacional en inglés, incluidas las imágenes y los enlaces con otros sitios web mencionados en este documento, se puede consultar en el sitio web de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre de la Secretaría (<http://www.unoosa.org/>).

b) El programa de rastreo de Siding Spring utiliza el telescopio Schmidt de Uppsala, de 0,5 metros y $f/3,5$, con un campo óptico de $2,0 \times 2,0$, operado de forma conjunta con el Instituto de Investigación de Astronomía y Astrofísica de la Universidad Nacional de Australia en el Observatorio de Siding Spring, Australia (elevación: 1.150 m);

c) El programa de rastreo del Monte Lemmon utiliza un telescopio de 1,5 metros, $f/2,0$, con foco primario y una apertura de campo de $1,0 \times 1,0$ grados, situado en el Observatorio Steward (estación de Mt. Lemmon) (elevación 2.790 m), a 18 km al norte de Tucson, Arizona. Los telescopios de 1,5 metros de Mt. Lemmon y 1,0 metros de Siding Spring se utilizan también para actividades de seguimiento astrométrico y observaciones físicas de OCT interesantes.

El Laboratorio Lincoln del MIT ha estado utilizando, en colaboración con las Fuerzas Aéreas, un servicio de rastreo de OCT para el que se utilizan telescopios de un sistema electro-óptico terrestre de observación del espacio interestelar (GEODSS) de 1 metro de apertura, destinados a observar ópticamente los vehículos espaciales en órbita terrestre. Los instrumentos del GEODSS utilizados por el programa de rastreo de asteroides cercanos a la Tierra (LINEAR) del Laboratorio Lincoln, están ubicados en el centro experimental que tiene este laboratorio en Socorro, Nuevo México. Las pruebas realizadas a principios de 1996 indicaron que este sistema de rastreo era bastante prometedor. Entre marzo y julio de 1997 se utilizó un detector con dispositivo de carga acoplada (CCD) de 1.024×1.024 píxeles para poner a prueba el sistema y, aunque este detector sólo cubría una quinta parte del campo visual del telescopio, se descubrieron cuatro OCT. En octubre de 1997, se descubrieron con un detector de gran formato CCD (1.960×2.560 píxeles) que cubría los dos grados cuadrados del campo visual del telescopio nueve OCT. Entre noviembre de 1997 y enero de 1998 se añadieron cinco OCT más cuando se utilizaron los detectores tanto de pequeño como de gran formato. A principios de octubre de 1999 se añadió al sistema un segundo telescopio de 1 metro.

Actualmente, los telescopios del programa LINEAR observan cada fragmento del cielo cinco veces por noche, rastreando principalmente el plano eclíptico, donde se encuentra la mayoría de los OCT. La sensibilidad de sus CCD, y en particular su ritmo relativamente rápido de lectura, permite que el programa LINEAR cubra grandes zonas del cielo todas las noches.

Desde 1984, el sistema Spacewatch ha utilizado un telescopio de 0,9 metros de apertura, situado en el Observatorio Steward, para descubrir OCT. Instalado inicialmente en el campus de la Universidad de Arizona en 1923, este telescopio fue trasladado a Kitt Peak, Arizona, en 1963. En 1982, este instrumento fue donado al equipo del Spacewatch, y en 1984 se convirtió en el primer telescopio que detectaba y descubría asteroides y cometas con detectores electrónicos (CCD), y no con placas fotográficas o películas.

El detector inicial CCD 320×512 RCA, utilizado entre 1984 y 1988, fue sustituido por un detector CCD de gran formato, 2.048×2.048 , que se utilizó durante el período 1989-1992. El sistema tenía una amplitud de campo de 38 minutos y una magnitud límite de 20,5. La sensibilidad del CCD (eficiencia cuántica) se duplicó hasta el 70% en 1992 cuando se instaló un CCD adelgazado de 2.048×2.048 y se amplió la magnitud límite hasta 21,0. El telescopio de 0,9 metros se utiliza 23 noches por mes para rastrear OCT. Este telescopio, que funciona bloqueando el

eje de ascensión establecido para proceder a continuación a un barrido de los campos de estrellas (“drift-scan”) mientras el detector CCD está en funcionamiento constante, escanea a un ritmo de 200 grados cuadrados de cielo cada mes con una magnitud límite de 21. Cada región del cielo es escaneada tres veces, a intervalos de 30 minutos, para examinar qué objetos se han movido en relación con las estrellas que establecen el campo de referencia.

El sistema Spacewatch fue el primero que descubrió OCT con CCD, un cometa con CCD y un OCT con un programa informático de procesamiento automatizado de imágenes. En 2001, el grupo Spacewatch empezó a hacer observaciones con un nuevo telescopio de 1,8 metros de apertura destinado al seguimiento de asteroides que se debilitan después de su descubrimiento. A finales de 2002 se añadió al telescopio de 0,9 metros de apertura una gran cámara mosaico CCD (4.608 x 2.048 CCD), y el sistema óptico fue sustituido para obtener un campo visual más amplio (2,9 grados cuadrados). El telescopio de 0,9 metros opera ahora con un método de observación “fijo”, y no con el método anterior de “barrido”, mientras que el telescopio de 1,8 metros opera con este último método.

Entre 2005 y 2008 el grupo Spacewatch fue modificando gradualmente su centro de atención para centrarse en observaciones de seguimiento, que tienen un valor fundamental para calcular con seguridad las órbitas exactas. Además de estas actividades, el equipo Spacewatch ha participado en estudios de las poblaciones de planetas menores centauros y transneptunianos y los tamaños de los núcleos de cometas de ciclo corto.

El Centro de Planetas Menores sirve de centro de enlace para la transmisión de datos astrométricos y fotométricos de cometas, asteroides y otros objetos situados dentro del sistema solar. Junto con la Oficina Central de Telegramas Astronómicos, que ocupa los mismos locales, el Centro ofrece también información sobre órbitas y efemérides de estos objetos y certifica la autoría de los descubrimientos así como las designaciones y denominaciones oficiales de los objetos. El Centro reúne, organiza y verifica datos sobre los OCT, facilita las órbitas preliminares y las efemérides, publica una lista de posibles OCT cuya existencia es necesario confirmar con observaciones adicionales y, si procede, hace predicciones de impactos de OCT sobre la Tierra.

El Centro opera desde el Observatorio Smithsonian de Astrofísica, en Cambridge, Massachusetts, bajo los auspicios de la División III de la Unión Astronómica Internacional. Actualmente, las operaciones del Centro son financiadas por el Programa de OCT de la NASA, aportando fondos adicionales la Unión Astronómica Internacional, personas individuales y fundaciones.

Además de financiar las mencionadas instalaciones de búsqueda de OCT, la NASA también financia varios observatorios que permiten hacer el seguimiento de los descubrimientos recientes. Las observaciones de seguimiento son necesarias para garantizar que las órbitas de los objetos recién descubiertos sean lo suficientemente exactas para que éstos no se pierdan. Estos importantes observatorios de seguimiento, como el Observatorio de Magdalena Ridge y el Instituto de Investigaciones Astronómicas, ambos en los Estados Unidos, se suman a la labor realizada por el programa Catalina de observación del cielo y el sistema Spacewatch. Una buena cantidad de estas observaciones de seguimiento provienen de astrónomos profesionales y aficionados de todo el mundo. Éstos últimos son

aficionados sólo de nombre: muchos de ellos tienen grandes conocimientos técnicos y un equipo impresionante y realizan una labor muy profesional. La NASA también financia programas de observación para estudiar las características físicas de los OCT.

La nueva generación de programas de búsqueda de OCT

Todas las actividades actuales de búsqueda telescópica de OCT financiadas por la NASA utilizan telescopios que no fueron diseñados específicamente para este objetivo. La nueva generación de actividades de búsqueda utilizará telescopios buscadores de campo muy ancho, capaces de captar objetos mucho más tenues con una determinada exposición. Ejemplos de la nueva generación de instrumentos de búsqueda son los mencionados PanSTARRS y el gran telescopio de rastreo sinóptico.

Con financiación del Departamento de Defensa de los Estados Unidos el actual telescopio PanSTARRS 1 es un único telescopio, de 1,80 metros de apertura, que funciona en Haleakala, Maui, Hawai. El plan es tomar imágenes de partes del cielo (7 grados cuadrados) con un dispositivo de carga acoplada (CCD) dos veces por noche y cubrir todo el cielo accesible tres veces por mes lunar (28 días) utilizando su nueva cámara CCD, de formato muy grande, de 1,4 giga-pixel. Por lo tanto un OCT en movimiento recibirá dos observaciones en la primera noche de descubrimiento y un conjunto de dos observaciones adicionales en otras dos noches dentro de cada período de 28 días. Cuando el telescopio PanSTARRS 4 comience a funcionar con sus cuatro telescopios de 1,80 metros de apertura el sistema podrá tomar imágenes de campos del cielo con el doble de sensibilidad (penetrará 0,75 magnitudes más en el espacio) de la que ofrece el sistema PanSTARRS 1 de único telescopio, que rastrea usualmente hasta una magnitud visual de 23. El sistema PanSTARRS 1 ya ha sido construido y está previsto que funcione a pleno rendimiento a fines de 2010.

El gran telescopio de rastreo sinóptico (LSST) será financiado por la Fundación Nacional de las Ciencias, el Departamento de Energía de los Estados Unidos, donantes particulares y otros patrocinadores académicos e institucionales. La apertura prevista del telescopio es de 8,4 metros de diámetro, con un campo de visión de 9,60 grados cuadrados. Estará emplazado en Cerro Pachón, en el norte de Chile, y de conseguirse la necesaria financiación adicional su inauguración se producirá en 2016. El plan de observación es abarcar la totalidad del cielo accesible cada tres noches, con una magnitud aparente inferior a 24.

Si bien ni PanSTARRS 1, ni PanSTARRS 4, ni el gran telescopio de rastreo sinóptico estarán totalmente dedicados a estudiar los OCT, los tres programas han incluido el descubrimiento de estos objetos como una meta primaria de la ciencia. El producto del campo de visión de un telescopio buscador multiplicado por su área de apertura se suele utilizar como una medida de la eficiencia con que un rastreo puede descubrir OCT. Este producto, denominado “étendu del sistema”, es de aproximadamente 2 para el mejor sistema de descubrimiento actualmente en funcionamiento (el programa Catalina de observación del cielo). El “étendu” para el PanSTARSS 1, el PanSTARSS 4 y el gran telescopio de rastreo sinóptico será de aproximadamente 12, 51 y 319, respectivamente.

Interacciones del Centro de Planetas Menores con los centros de computación de trayectorias del Laboratorio de Retropropulsión de Pisa

Si bien el presente informe se centra en la Oficina del Programa de OCT del Laboratorio de Retropropulsión, a continuación incluimos un breve resumen de las actividades e interacciones del Centro de Planetas Menores de Cambridge, Massachusetts, y los centros de computación de trayectorias de OCT, ubicados en el Laboratorio de Retropropulsión de Pisa, Italia.

Especialmente por lo que respecta a los OCT, el Centro facilita inmediatamente datos astrométricos y órbitas preliminares tanto al Laboratorio de Retropropulsión como al centro de Pisa. Cuando el Laboratorio de Retropropulsión recibe esos datos se inicia un proceso automático de determinación de órbita y futura trayectoria, y la información sobre futuros acercamientos cercanos a la Tierra se publica inmediatamente en la Web, en el sitio de OCT del Laboratorio. Cuando el sistema automático de soporte lógico observa la posibilidad de un acercamiento particularmente próximo, el objeto entra en el sistema automático CENTINELA, que computa las probabilidades de posibles impactos en la Tierra y la información conexa, como por ejemplo la hora, la velocidad relativa, la energía del impacto y los valores de escala del impacto. Las alertas del sistema CENTINELA se publican directamente en el sitio Web de la Oficina del Programa de OCT (<http://neo.jpl.nasa.gov>). En el caso de objetos con una probabilidad de impacto relativamente alta, gran energía de impacto y/o un intervalo corto hasta el momento del impacto, el sistema CENTINELA envía un aviso al personal de la Oficina para que éste haga una verificación manual antes de publicar los resultados en su sitio en la Web. En esos casos, primero se controla la exactitud de los resultados y luego se envían a Pisa para su verificación. En Pisa se habrá desarrollado un proceso similar, y cuando tanto el sistema CENTINELA como el NEODYs de Pisa den resultados equivalentes la información pertinente se publicará de forma casi simultánea en ambos sitios Web. Como estos dos sistemas son completamente independientes, esta comprobación cruzada constituye un valioso proceso de verificación previo a la publicación de la información sobre objetos de sumo interés cuyo impacto en la Tierra todavía no se puede descartar.

Oficina del Programa de Objetos Cercanos a la Tierra, de la NASA

En julio de 1998 la NASA creó la Oficina del Programa de OCT, dependiente del Laboratorio de Retropropulsión, para coordinar y supervisar el descubrimiento de OCT y sus movimientos futuros, computar los objetos con trayectorias cercanas a la Tierra y, cuando correspondiera, las probabilidades de su impacto en la Tierra. En marzo de 1999 la Oficina del Programa creó su sitio Web para publicar información sobre los OCT.

Esta Oficina recibe datos astrométricos y órbitas preliminares del Centro de Planetas Menores y a medida que recibe otros datos mejora constantemente esas órbitas, como así también las resultantes predicciones de objetos con acercamientos próximos a la Tierra. Una vez que la nueva órbita se ha adecuado correctamente con los datos observacionales disponibles (astrométricos), la trayectoria del objeto se proyecta numéricamente en el futuro para señalar cualquier acercamiento amenazante en los próximos 100 años. Las computaciones orbitales del Laboratorio de Retropropulsión utilizan los mejores modelos numéricos informáticos, que toman en cuenta las perturbaciones gravitacionales de los planetas, la luna, los grandes

asteroides, como así también la reradiación relativista y la térmica y/o los efectos de la pérdida de gases (no por gravitación). Estas órbitas actualizadas y la información sobre acercamientos próximos se computan automáticamente y se publican inmediatamente en el sitio Web de la Oficina del Programa de OCT. Aquellos objetos cuyo impacto en la Tierra no se puede descartar son señalados automáticamente al sistema CENTINELA para someterlos a otros análisis del riesgo.

En el marco del sistema CENTINELA se examinan las posibles órbitas futuras de un objeto, y se computan las probabilidades de impacto en la Tierra en determinadas fechas futuras. Estos resultados se publican inmediatamente en el sitio Web de OCT del Laboratorio de Retropropulsión. La única excepción a esta cadena de acontecimientos se produce cuando el sistema CENTINELA descubre un objeto relativamente grande con una probabilidad de impacto relativamente alta y/o un intervalo corto hasta su posible colisión con la Tierra. En este caso, antes de publicar la información en la Web se envía un mensaje por correo electrónico al personal de la Oficina del Programa de OCT solicitando verificación de los sucesos. Este proceso manual de verificación incluye una correspondencia electrónica con colegas de Pisa para comparar los resultados y, de ser verificados, notificarlos a la sede de la NASA. También se realiza otra verificación en el Laboratorio de Retropropulsión por el método independiente Monte Carlo, que determina miles de variantes ligeramente diferentes de órbitas que pueden adecuarse satisfactoriamente a las observaciones disponibles y luego integra numéricamente cada órbita hasta el momento del posible impacto en la Tierra. La amplitud de estas variantes de las trayectorias en el momento del posible impacto en la Tierra establece una rigurosa probabilidad de impacto. Como este método Monte Carlo requiere considerables recursos informáticos sólo se utiliza para verificar los resultados obtenidos por el sistema CENTINELA, mucho más rápido.

Además de la información actualizada sobre órbitas, futuros acercamientos próximos a la Tierra y probabilidades y circunstancias de un impacto en la Tierra (aportada por el sistema CENTINELA), el sitio Web de OCT del Laboratorio de Retropropulsión también suministra la siguiente información:

- a) Descripciones de programas de búsqueda de OCT y enlaces a sus respectivos sitios Web;
- b) Cartas y estadísticas con el calendario de los descubrimientos de OCT, que muestran el gran incremento en el ritmo de descubrimientos desde 1998;
- c) Descripciones de misiones espaciales a OCT y enlaces a cada programa;
- d) Preguntas frecuentes sobre OCT;
- e) Diagramas orbitales interactivos para todos los cometas y asteroides;
- f) Elementos orbitales y magnitudes absolutas (estimaciones de luminosidad);
- g) Informes recientes de la NASA relativos a OCT;
- h) Informes de estudios recientes realizados por el equipo de la Oficina del Programa de OCT, como por ejemplo el estudio sobre la utilidad de los “tractores de gravedad” para desviar un OCT que constituya una amenaza para la Tierra;
- i) Artículos con las últimas noticias enviados al sitio Web de los OCT;

j) Tablas temporales (efemérides) utilizadas por los astrónomos para determinar la posición en el cielo, la velocidad, la distancia del Sol y de la Tierra, la aparente luminosidad y otras más de cien categorías de información sobre cualquier objeto. El sistema premiado, Horizons en línea, del Laboratorio de Retropropulsión, también es utilizado por científicos internacionales para generar información fidedigna sobre efemérides de los 450.000 objetos conocidos actualmente en el sistema solar. Entre estos objetos se cuentan el Sol, los planetas, sus lunas, asteroides, cometas y numerosas cosmonaves. Observadores, investigadores y planificadores de misiones utilizan ampliamente este sistema para planificar observaciones y rastrear los objetivos de los telescopios espaciales y terrestres, como así también las cosmonaves. Desde sus inicios en octubre de 1996 el sistema Horizons ha respondido a más de diez millones de solicitudes (más de 2.200 por día) recibidas de 300.000 ubicaciones distintas;

A continuación se mencionan algunos de los logros más recientes de la Oficina del Programa de OCT:

a) El descubrimiento de un nuevo asteroide, designado 2009 VA, de sólo unos 7 metros de diámetro, que pasó a una distancia de la superficie de la Tierra menor a 2 radios de ésta (14.000 km) el 6 de noviembre de 2009, a las 16.30 horas (EST) aproximadamente. Se trata de la tercera aproximación más cercana a la Tierra (sin impacto) conocida de un asteroide catalogado;

b) El recálculo de la trayectoria del OCT Apophis por parte del personal de la Oficina del Programa, utilizando observaciones astrométricas actualizadas y mejorando la exactitud de las observaciones anteriores. De conformidad con este recálculo, la probabilidad de un encuentro peligroso con la Tierra en 2036 ha quedado considerablemente reducida, de 1/45.000 a 1/250.000;

c) La finalización por el personal de la Oficina del Programa de dos estudios sobre la mitigación de los riesgos para la Tierra de un OCT amenazante. Estos estudios informan sobre la viabilidad de utilizar un tractor de gravedad para desviar un pequeño asteroide, y sobre la dinámica de las fuerzas de gravedad durante un acercamiento próximo a la Tierra que permitiría que se produjera un impacto en un encuentro posterior. La forma más eficaz de utilizar los tractores de gravedad es aprovechar el efecto de palanca de esa dinámica gravitacional;

d) La predicción rápida y correcta del pequeño impacto sobre la Tierra del asteroide 2008 TC3 (de pocos metros de diámetro) el 6 de octubre de 2008 en el norte del Sudán a las 02.46 horas (UT) y la recuperación de los meteoritos formados por ese encuentro.

El desarrollo del sistema de soporte lógico automático que ya funciona en la Oficina del Programa de OCT se realizó pensando en la próxima generación de búsqueda, para cuando se espera que el ritmo de descubrimientos aumente en más de un orden de magnitud. Cuando esto ocurra, la carga adicional se manejará con computadoras adicionales que funcionarán en paralelo, y no deberían ser necesarios cambios importantes del soporte lógico. La próxima generación de búsqueda probablemente descubra 40 veces el nivel actual de alertas de impacto (en su mayoría casos en que una órbita inicial imprecisa todavía no descarta un impacto en la Tierra). Si bien habrá que refinar algunos procesos e interfaces, la Oficina del Programa de OCT del Laboratorio de Retropropulsión está en condiciones de manejar la creciente actividad.

Mitigación de la amenaza de un asteroide cercano a la Tierra

Aunque Hollywood haya creado algunos métodos coloridos para detener un asteroide que se encuentre en ruta de colisión con la Tierra, esta labor no se ha asignado nunca a ningún organismo nacional o internacional, ni tampoco se ha descubierto ningún asteroide en estas circunstancias. Sin embargo, se han hecho algunos estudios académicos y técnicos sobre la forma de evitar el impacto devastador de un asteroide. La principal amenaza en un plazo próximo es la que representan los asteroides, cuyo número dentro del sistema solar supera al de cometas en una proporción de 100 a 1.

Tratándose de la amenaza para la Tierra que representan los asteroides, la amplia gama de posibles tamaños, trayectorias y plazos para la alerta, significa que el reto que representa encontrar una respuesta adecuada variará en consecuencia. A no ser que se disponga de algunos decenios de antelación, la desviación o fragmentación de los asteroides peligrosos de un tamaño superior a unos cientos de metros de diámetro exigirá unos grandes niveles de energía, posiblemente obtenida con explosiones nucleares.

Tratándose de asteroides menores de algunos cientos de metros de diámetro, que son mucho más numerosos, basta una alerta adecuada con algunos años de anticipación, o un decenio, para que pueda enviarse una nave espacial robotizada de gran peso que colisione con el objeto, modificando así su velocidad y desviando su trayectoria lo suficiente para impedir un impacto en la Tierra. La tecnología de navegación espacial para provocar un choque con un objeto pequeño se puso a prueba con éxito cuando el 4 de julio de 2005 la nave espacial Deep Impact colisionó de forma premeditada y violenta con el cometa Tempel 1 a fin de estudiar su composición.

Para desviar objetos que amenazan la Tierra se han estudiado con algún detalle las explosiones nucleares y los impactos con naves espaciales. Recientemente se ha propuesto otra posibilidad para el pequeño subconjunto de asteroides que podrían pasar cerca de la Tierra algunos años antes de que se produjera el impacto previsto, un encuentro cercano que influiría con tanta fuerza en el movimiento del asteroide que un cambio relativamente pequeño de su velocidad antes de esa aproximación cercana se multiplicaría varias veces al pasar de largo, haciendo así que el asteroide eludiera la Tierra en su siguiente órbita. En estos casos relativamente poco frecuentes, una atracción gravitacional incluso muy modesta entre el asteroide y una nave espacial "microimpulsora" (apodada "tractor de gravedad") podría provocar una alteración suficiente de la velocidad del asteroide para evitar su colisión con la Tierra.

Para tener éxito en esta labor de mitigación se necesita que el asteroide amenazante sea descubierto y descrito físicamente con tiempo suficiente para permitir que se prepare la respuesta adecuada, para lo cual la NASA tiene en marcha actualmente su Programa de OCT. Sin embargo, como proporcionalmente los OCT menores son más numerosos, la mayor amenaza de impacto es la que plantean los objetos relativamente pequeños, que son los más difíciles de detectar con anticipación. Por eso, debe también considerarse la posibilidad de publicar avisos y evacuar las regiones de la Tierra que serían afectadas por una colisión inminente de un objeto pequeño y descubierto recientemente. Sin embargo, si se puede localizar el objeto a tiempo y desviarlo de la trayectoria amenazante para la Tierra utilizando la

tecnología espacial, se habrán demostrado las enormes posibilidades que ofrece la navegación espacial.

Consejo Consultivo de la Generación Espacial

[Original: inglés]

Como miembro del Equipo de acción sobre objetos cercanos a la Tierra, el Consejo Consultivo de la Generación Espacial reconoce la importante labor que realiza el Grupo de trabajo sobre los objetos cercanos a la Tierra y apoya sus esfuerzos con firmeza. Como se destaca en el plan de trabajo del Grupo para 2009, el Año Internacional de Astronomía puede servir de marco para difundir la conciencia de la amenaza que pueden representar los OCT. El Consejo Consultivo de la Generación Espacial entiende que es necesario sensibilizar a los jóvenes y para eso prepara programas de difusión con objeto de aumentar su participación.

Desde 2008 el Consejo Consultivo celebra anualmente el concurso “Mover un Asteroide”, en el que participan estudiantes y profesionales jóvenes que envían propuestas innovadoras para desviar un asteroide. Las propuestas son examinadas por expertos y el vencedor tiene la oportunidad de presentar su aportación en el Congreso de la Generación Espacial, que se celebra anualmente al mismo tiempo que el Congreso Astronáutico Internacional. A través de este concurso, los jóvenes participan activamente en las actividades relacionadas con OCT y analizan los correspondientes problemas.

El Consejo Consultivo de la Generación Espacial fue uno de los copatrocinadores de la primera Conferencia de Defensa Planetaria de la Academia Internacional de Astronáutica (IAA), que se celebró en Granada, España, en abril de 2009, bajo el lema Protección de la Tierra contra los asteroides, y dos miembros del Consejo Consultivo formaron parte del comité organizador. El Consejo Consultivo aprovechó la oportunidad para anunciar el concurso “Mover un Asteroide” de 2009, así como para conocer las opiniones de los expertos sobre diversos temas importantes para la mitigación, incluidas las políticas públicas, las campañas de concienciación y la utilización de ingenios nucleares. Las filmaciones se utilizaron para montar un documental destinado al público en general y cuyo fin es informar correctamente sobre los peligros de los OCT, y sus futuros usos, que puede consultarse en el sitio web del Consejo Consultivo.

Los miembros del Consejo Consultivo expusieron las actividades relacionadas con los OCT en la Conferencia que se celebró en Nebraska, Estados Unidos, en abril, y en el Congreso Astronáutico Internacional celebrado en Daejeon, República de Corea, en octubre de 2009.

El Consejo Consultivo de la Generación Espacial pretende seguir sensibilizando a los jóvenes con respecto a los OCT y haciéndoles participar en esta esfera de actividades, así como informarles sobre algunas cuestiones actuales como la labor del Equipo de acción sobre los OCT. El Consejo Consultivo de la Generación Espacial está convencido de que un público informado, y en especial un público joven, puede tener un impacto positivo en la mitigación de los riesgos que plantean los OCT.

Fundación Mundo Seguro

[Original: inglés]

En 2009, la Fundación Mundo Seguro pasó a ser miembro activo del Equipo de acción sobre objetos cercanos a la Tierra. En apoyo de esta labor sobre los OCT, la Fundación organizó con el Programa de derecho del espacio y las telecomunicaciones de la Universidad de Nebraska un Taller de gobernanza de los OCT, que se celebró en Lincoln, Nebraska. El contenido del curso se relacionaba con el derecho y las políticas internacionales. Una semana después del curso práctico de Lincoln, la Fundación presentó las conclusiones de éste en la primera Conferencia de Defensa Planetaria de la Academia Internacional de Astronáutica (IAA) y patrocinó la última sesión dedicada a los aspectos internacionales de la gobernanza de los OCT.

En 2009, la Fundación otorgó una donación a la Universidad de Nebraska para investigar las cuestiones jurídicas que plantean los OCT, ayudó a publicar un número especial dedicado a los OCT del “*The Planetary Report*” de la Sociedad Planetaria (que se publicará en 2010), presentó artículos a revistas sobre el espacio y la educación para su publicación y ayudó al autor Mike Moore en la preparación de un libro dedicado a la protección de la Tierra.

La Fundación Mundo Seguro ha previsto las siguientes actividades de defensa planetaria en 2010: un curso práctico para la red de información, análisis y alerta y la preparación de una entrada sobre los OCT en wikipedia para uso de periodistas, congresistas y diplomáticos.