



SOLUCIONES ESPACIALES a los **problemas del mundo**

Uso que el sistema de las
Naciones Unidas da a la tecnología
espacial para alcanzar los objetivos
de desarrollo

soluciones espaciales



NACIONES UNIDAS

¿EN QUÉ CONSISTE LA TECNOLOGÍA ESPACIAL Y POR QUÉ RESULTA ÚTIL?



¡La mayoría de los satélites apuntan más hacia adentro que hacia afuera!

Casi todos los satélites se lanzan para prestar servicios a la Tierra. Generalmente, los satélites se utilizan para apoyar el desarrollo sostenible, la ordenación de los recursos naturales y la gestión de situaciones de emergencia. Se utilizan sobre todo como fuentes de información para adoptar decisiones o transmitir datos. En la presente publicación se describen algunas de sus aplicaciones más importantes.

Los datos espaciales y la gestión e intercambio de información

El desarrollo sostenible exige que los procesos de planificación y adopción de decisiones estén respaldados por una base de información amplia y actualizada. Los datos espaciales, obtenidos por medios espaciales o terrestres, constituyen una parte cada vez más importante de esa base de información. Internet y los servicios de comunicaciones por satélite permiten un dinámico intercambio de información entre los asociados en el desarrollo sostenible dentro y fuera del sistema de las Naciones Unidas, y con ello aumentan los beneficios de las actividades complementarias. Con la activa participación de asociados internacionales y nacionales, las organizaciones que integran el sistema de las Naciones Unidas trabajan con tesón para promover la interoperabilidad, basada en normas uniformes internacionales, a los efectos del intercambio de información y datos espaciales, a menudo utilizando programas informáticos de fuente abierta. Como resultado, ya se ha ampliado considerablemente la cooperación entre organismos, se ha reducido la duplicación de esfuerzos y se han logrado beneficios tangibles dentro de las Naciones Unidas y en favor de sus interesados directos.

Satélites de navegación

Los sistemas mundiales de navegación por satélite (GNSS), en particular el Sistema Mundial de Determinación de la Posición (GPS) de los Estados Unidos, el Sistema Mundial de Navegación por Satélite (GLONASS) de la Federación de Rusia y el futuro Galileo Europeo y sus aumentaciones, constituyen un nuevo instrumento mundial con crecientes beneficios para la vida cotidiana. Esos sistemas tienen un elevadísimo nivel de precisión y alcance mundial, y pueden funcionar en cualquier condición meteorológica.

Los GNSS proporcionan crecientes beneficios en esferas como la aviación,

el transporte marítimo y terrestre, el levantamiento de mapas y la topografía, la agricultura de precisión, las redes eléctricas y de telecomunicaciones y la alerta contra desastres y la respuesta a situaciones de emergencia.

Los relojes atómicos de los satélites del GPS aseguran la medición del tiempo en Internet. Esos relojes también proporcionan a la industria de los servicios públicos una hora estándar fiable y precisa que resulta necesaria para registrar perturbaciones en las líneas y sincronizar eventos.

El GPS y el GLONASS se utilizan para

seguir la trayectoria de buques pesqueros, vehículos que transportan mercancías o materiales peligrosos, e incluso animales silvestres (“collares GPS”).

Los satélites de navegación pueden utilizarse también para medir la temperatura y la humedad atmosféricas, importantes para nuestra comprensión del clima y las condiciones meteorológicas mundiales.

Los satélites de navegación son un elemento primordial del levantamiento de mapas por satélite, pues nos indican la zona a que se refiere el mapa.

Satélites de teleobservación

Los satélites de teleobservación se utilizan para vigilar la superficie terrestre, los océanos y la atmósfera, y los cambios que van operándose en ellos a lo largo del tiempo. En la actualidad los satélites de teleobservación constituyen una tecnología de uso sistemático y una herramienta esencial de apoyo a las iniciativas de protección del medio ambiente mundial.

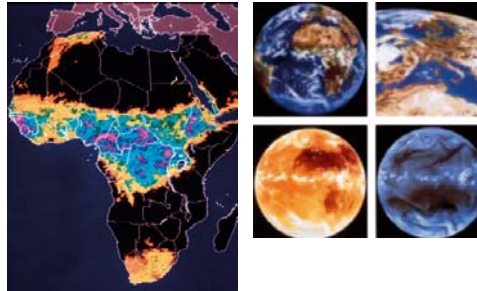
¿Qué elementos los distinguen?

Alcance: La mayoría de los satélites de teleobservación tienen un alcance que abarca toda la Tierra, por lo que son de importancia para el estudio de fenómenos en gran escala, como la circulación de los océanos, el clima, la deforestación y la desertificación. También revisten importancia para la vigilancia rentable de zonas distantes o peligrosas.

Repetición: Los satélites observan una misma zona repetidamente durante largos períodos de tiempo. Esto permite vigilar los cambios ambientales, en particular las repercusiones de procesos humanos y naturales. También permite conocer el comportamiento que habrán de tener en el futuro tendencias observadas anteriormente (como la deforestación y la desertificación).

Velocidad: Muchos satélites pueden proporcionar con rapidez datos e información derivada de ellos en situaciones de emergencia. Este aspecto es de gran importancia, sobre todo en zonas asoladas por terremotos, inundaciones o incendios forestales, en las que quizá no se disponga de suficiente tiempo para evaluar los daños mediante estudios terrestres o aéreos convencionales.

Uniformidad: Todos los datos obtenidos mediante determinado sensor de un satélite dado se reúnen de la misma manera, lo que asegura su uniformidad. Ello facilita, por ejemplo, descubrir cambios leves en el uso de la tierra durante determinado período de años.



Precisión: Las imágenes satelitales y los sistemas mundiales de determinación de la posición pueden ayudar a los países en desarrollo a obtener mapas de alta precisión. Para iniciar toda planificación del desarrollo es preciso, como primera herramienta básica, contar con mapas de precisión.

Bajo costo: Los satélites pueden utilizarse para muy diversas actividades durante períodos prolongados. A la larga, los gastos relacionados con el lanzamiento y funcionamiento de satélites se compensan con los beneficios derivados de éstos.

Satélites de comunicaciones

Como cualquier otro medio de telecomunicaciones, los satélites de comunicaciones se utilizan para transmitir información de un punto a otro. Sin embargo, a diferencia de las comunicaciones terrestres, las personas que envían o reciben información por satélite no tienen que estar conectadas a una red terrestre. Los satélites de comunicaciones permiten hacer contacto con personas que se encuentran en lugares apartados, buques en alta mar y zonas carentes de infraestructura o cuya infraestructura ha quedado dañada

temporalmente por un terremoto. También pueden ayudar a mejorar la educación, los servicios de salud y los niveles de vida, y ofrecen posibilidades especiales para las zonas más pobres y devastadas. Junto con las redes terrestres, brindan acceso a la Web.

Internet está facilitando mucho más la búsqueda y difusión de información. Una buena parte de la información que se obtiene en Internet ha sido transmitida por satélites de telecomunicaciones.

Las telecomunicaciones por satélite ofrecen posibilidades como fuente de información para las zonas rurales y apartadas, y pueden ayudar a los países a "saltar" etapas del desarrollo. Pueden contribuir al desarrollo sostenible, pues brindan acceso a la información y ayudan a la población a participar en la adopción de decisiones, o en términos más generales mejoran los servicios de educación y salud pública y promueven condiciones propicias para la protección del medio ambiente.

LAS TECNOLOGÍAS ESPACIALES AL SERVICIO DE LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DE LA TIERRA Y LA GESTIÓN DE SUS RECURSOS

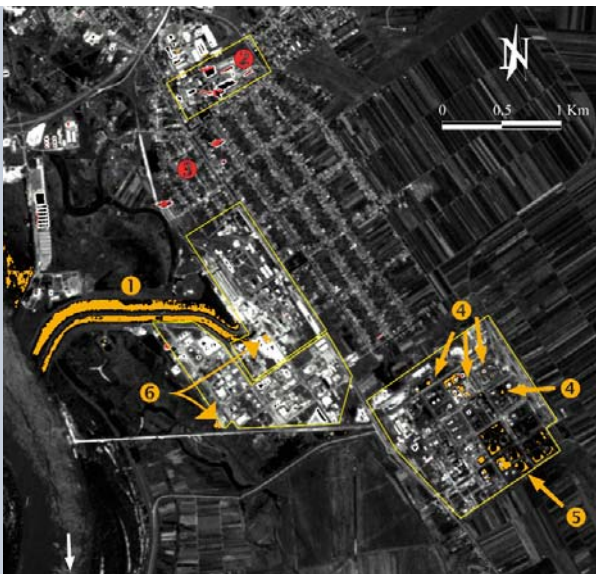
Evaluación del medio ambiente

Las imágenes obtenidas mediante los satélites de observación de la Tierra brindan amplia información a los formuladores de políticas, los científicos y el público en general sobre los cambios que se operan en el medio ambiente del planeta. Las imágenes satelitales brindan información sobre:

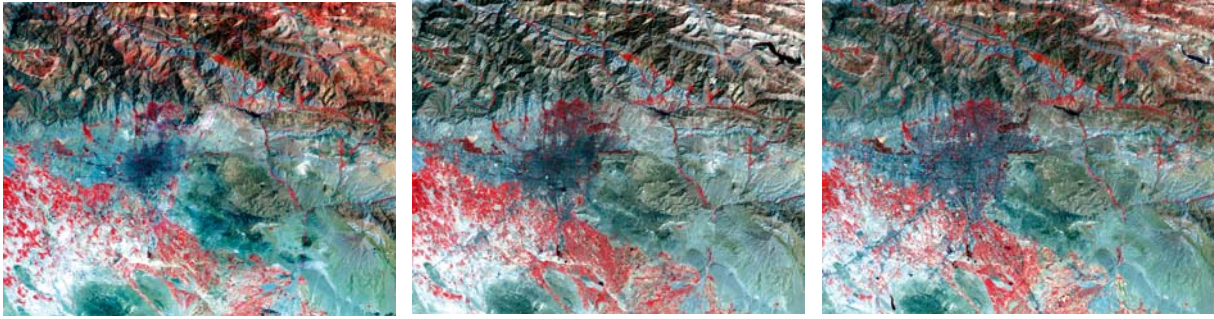
- La cubierta terrestre y el uso de la tierra
- Las zonas apartadas y de difícil acceso, como los bosques espesos, las zonas glaciadas, los desiertos y los pantanos
- Las zonas que sufren rápidos cambios ambientales, en particular la pérdida o fragmentación de los ecosistemas y la pérdida conexa de la diversidad biológica
- Los efectos de desastres naturales como las inundaciones, las sequías, los incendios forestales y las erupciones volcánicas
- Diversos efectos de la contaminación, desde el agotamiento de la capa de ozono hasta el seguimiento de los derrames de petróleo y la niebla fotoquímica
- Las regiones asoladas por la guerra y los efectos ambientales de los conflictos armados

La reunión de imágenes satelitales obtenidas a lo largo de los años permite vigilar los cambios ambientales en una zona geográfica de interés. Entre los fenómenos estudiados figuran la deforestación, el crecimiento urbano desorganizado, el retroceso de los glaciales y la pérdida de tierras húmedas. Las impresionantes imágenes satelitales son también un importante instrumento de comunicación para los encargados de adoptar decisiones, ya que constituyen “pruebas irrefutables” de amenazas y problemas ambientales que son evidentes incluso para los no conocedores.

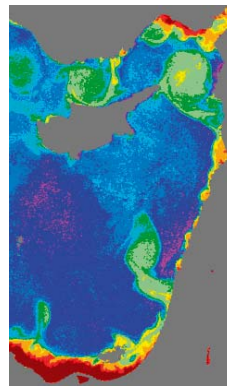
En los procesos de adopción de decisiones de muchos países desarrollados y en desarrollo de todo el mundo se está reuniendo y utilizando cada vez más ese tipo de pruebas, junto con otras tecnologías como el Sistema de Información Geográfica (SIG). Por consiguiente, las imágenes de satélite constituyen una fuente de información clave para evaluar los progresos relativos al cumplimiento del objetivo de desarrollo del Milenio de garantizar la sostenibilidad del medio ambiente a más tardar en 2015, en particular, en lo que respecta a la protección de las superficies de tierra para identificar el proceso de pérdida de la diversidad biológica.



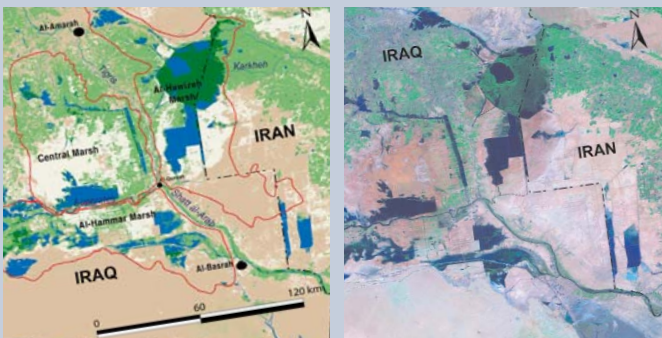
◀ *Es posible documentar los efectos de los conflictos, como los daños ocasionados por las bombas (indicados en rojo) y los derrames de sustancias contaminantes (indicados en amarillo). En esta imagen de alta resolución de Pancevo (Yugoslavia), tomada por un satélite de teleobservación indio durante el conflicto de Kosovo en 1999, se destacan los efectos.*



▲ En 1975, 1988 y 2000 se utilizaron imágenes satelitales para estudiar las repercusiones ambientales del abrupto crecimiento de la población y la rápida expansión urbana en Teherán.



▲ Los satélites de observación de la Tierra se han utilizado también para levantar mapas de la contaminación costera (concentración de clorofila) en el Mediterráneo oriental y para vigilar la intrusión humana en las zonas forestales de las inmediaciones de Santa Cruz (Bolivia).



▲ Los archivos de imágenes tomadas por el satélites Landsat se utilizaron para documentar la destrucción de los humedales de Mesopotamia en la región meridional del Iraq y el Irán, una zona que resulta inaccesible por otros medios. Actualmente se utilizan también los datos del satélite Landsat en el marco de la rehabilitación de los humedales.

En una nueva publicación que salió a la luz en 2005, titulada **“One Earth, Many People: images of change”** (Una Tierra, muchas personas: imágenes del cambio), se presenta un impresionante panorama de la “huella humana” en el medio ambiente mundial, al centrar la atención en más de 100 lugares que presentan una situación crítica desde el punto de vista del cambio ambiental.

La agricultura y el uso de la tierra



La vigilancia espacial de la evolución de los cultivos agrícolas puede ayudar a hacer pronósticos muy anticipados de los niveles de producción agrícola en determinada zona. Esa información suele ser decisiva para que las autoridades puedan prever situaciones de escasez de alimentos y hambruna, ya que permiten adoptar medidas preventivas con suficiente antelación.

La vigilancia meteorológica y el pronóstico del tiempo mediante satélites revisten vital importancia para los agricultores. Los satélites constituyen un importante complemento para las estaciones meteorológicas terrenas a los efectos de la predicción de tormentas, inundaciones y heladas.

Las evaluaciones satelitales de las precipitaciones y la evapotranspiración ayudan a los agricultores a planificar el espaciamiento y volumen del riego de sus cultivos. Esas evaluaciones también pueden contribuir al mejoramiento de la seguridad alimentaria.



▲ El sistema de las Naciones Unidas está ayudando a países como Colombia y el Afganistán para que puedan utilizar las imágenes de satélite en el levantamiento de mapas de zonas de cultivo de drogas ilícitas. La teleobservación puede ser útil para descubrir zonas de cultivos específicos, como la coca y la adormidera, y levantar mapas de esas zonas.

Los satélites pueden detectar, mediante la vigilancia de factores ambientales, las zonas que corren el riesgo de verse afectadas, o que ya son afectadas, por plagas como la langosta, enfermedades de los cultivos o del ganado, la mosca tse tse y la tripanosomiasis animal.

Los ríos Tigris y Eufrates constituyen un sistema fluvial internacional compartido por siete países. En los últimos años, ese sistema ha despertado creciente interés en la comunidad internacional debido a la grave escasez de agua que padece la

región, la cual se ve agudizada por el rápido aumento de la población y los ambiciosos planes de desarrollo. En un estudio de la cubierta terrestre basado en la tecnología de satélites se centra la atención en dos zonas críticas que han experimentado los más importantes cambios del último decenio. Se trata de la región de las cabeceras fluviales de Turquía, en la que los valles han quedado inundados con varias inmensas represas, y los humedales de Mesopotamia en el Iraq y el Irán, los cuales han quedado devastados por programas de avenamiento intensivos.

En las técnicas de agricultura de precisión se utiliza información obtenida mediante la teleobservación y los satélites de navegación para levantar mapas precisos y actualizados en relación con determinados aspectos, como la distribución exacta de las infestaciones de plagas o las zonas de escasos recursos hídricos dentro de una explotación agrícola. Esto puede ayudar a dirigir los plaguicidas, los recursos hídricos y los fertilizantes hacia las zonas más necesitadas, lo cual no solo contribuye a hacer economías, sino también a reducir los efectos medioambientales.

PROYECTOS AFRICOVER, ASIACOVER y RED MUNDIAL PARA LA SUPERFICIE TERRESTRE (GLCN)

El sistema de las Naciones Unidas ha venido participando en el proyecto AFRICOVER, cuyo objetivo es establecer una base de datos geográficos digitales sobre la cubierta terrestre y una referencia geográfica (un tipo de mapa de referencia que incluye nombres de lugares, caminos y la distribución de los recursos hídricos). El proyecto se basa en datos del instrumento de cartografía temática de los Landsat y otros datos auxiliares correspondientes a 10 países africanos, a saber, Burundi, Egipto, Eritrea, Kenya, la República Democrática del Congo, Rwanda, Somalia, el Sudán, Tanzania y Uganda.

Los resultados metodológicos del proyecto AFRICOVER sirven de base para la iniciativa Red Mundial para la Superficie Terrestre (GLCN), puesta en marcha por el sistema de las Naciones Unidas en 2002. La GLCN es una alianza mundial que promueve la producción de datos uniformes sobre la cubierta terrestre con propósitos múltiples a fin de mejorar la disponibilidad a nivel mundial de datos sobre la cubierta terrestre y elaborar normas internacionales para la reunión de datos. Las normas internacionales son importantes ya que permiten que diferentes organizaciones del mundo utilicen los mismos datos.

El proyecto ASIACOVER es una prolongación de la labor realizada en el marco del proyecto AFRICOVER. El objetivo de ASIACOVER consiste en establecer una base de datos uniformes regional sobre la cubierta terrestre, en la que se incorporen datos socioeconómicos y la cual sirva de herramienta en los procesos de adopción de decisiones sobre seguridad alimentaria y desarrollo sostenible en Asia sudoriental.



Bosques

Los satélites de teleobservación tienen cobertura mundial y constituyen una herramienta esencial para las evaluaciones forestales, en particular las evaluaciones mundiales periódicas que realizan las Naciones Unidas, como la "Evaluación de los recursos forestales" y la "Evaluación de los bosques densos que quedan en el mundo". Con esos satélites se pueden levantar mapas de lugares inaccesibles, donde se encuentra la mayoría de los bosques en estado natural del mundo, con la misma facilidad y regularidad que se hace respecto de las zonas pobladas.

Los satélites de teleobservación reúnen información con rapidez sobre la situación de los bosques en determinada zona, lo que los convierte en un instrumento útil para, entre otras cosas:

- La detección de los cambios operados en la capa forestal y la degradación de ésta
- La localización de los incendios forestales
- El levantamiento de mapas de nuevos caminos, asentamientos y explotaciones madereras



En las longitudes de onda "visibles" se puede percibir luz. Ésta puede proporcionar información básica de utilidad sobre la ubicación de los bosques. Por ejemplo, cuando se observa desde un avión, a menudo se pueden distinguir zonas de bosques, campos, desiertos y edificios. Sin embargo, con la teleobservación se pueden descubrir también diferentes tipos de radiación, como la infrarroja, que pueden utilizarse para detectar

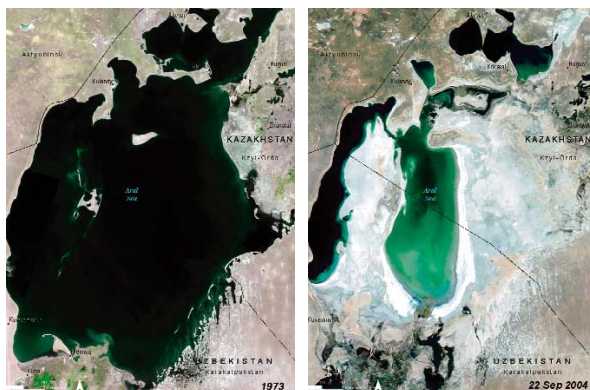
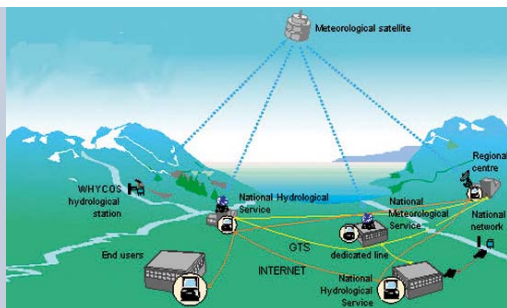
características mucho más sutiles de los bosques, como, por ejemplo:

- Distinguir los bosques primarios o vírgenes de las zonas de bosques secundarios (los que crecen de nuevo después de su tala)
- Obtener información para el levantamiento de mapas de zonas en que los bosques se ven afectados, por ejemplo, por infestaciones de plagas o la sequía

Agua

Las mediciones por satélite permiten comprender mejor las diversas etapas del ciclo del agua.

El Sistema Mundial de Observación del Ciclo Hidrológico (WHYCOS) es un programa mundial destinado a mejorar la información sobre los recursos hídricos del planeta. Consiste en sistemas de observación que vigilan la situación de cuencas concretas, como la del Mediterráneo. Entre otras



cosas, el programa proporciona equipo a los países en desarrollo para que puedan reunir datos sobre el ciclo del agua a partir de satélites meteorológicos.

El Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos y otros programas de las Naciones Unidas están utilizando la tecnología espacial para levantar mapas sobre la distribución y disponibilidad de los recursos hídricos, medir los efectos de las sequías e inundaciones y reunir información sobre los usos del agua en esferas como la silvicultura y la agricultura.

El tiempo y el clima

Los satélites meteorológicos son la principal fuente de información que se utiliza en los pronósticos meteorológicos diarios. Complementan la red terrena de estaciones meteorológicas. Entre otras cosas, los satélites meteorológicos pueden alertar sobre ciclones tropicales, tornados, tormentas intensas y temperaturas extremas, en particular sobre los océanos y otros lugares en que la red de estaciones terrenas no logra una cobertura completa, como sobre los océanos en zonas alejadas y en muchos países en desarrollo. La cobertura mundial y la uniformidad en tiempo y espacio de los satélites meteorológicos los convierten en un instrumento ideal para la vigilancia del clima mundial, en particular en relación con fenómenos como El Niño y otros fenómenos a más largo plazo, como el cambio climático mundial.



Vigilancia Meteorológica Mundial

Los pronósticos meteorológicos modernos exigen el establecimiento de un intercambio de información meteorológica casi instantáneo en todo el planeta. El sistema de Vigilancia Meteorológica Mundial tiene características singulares, ya que enlaza a instituciones de todo el mundo que reúnen, tratan y transmiten información meteorológica.

Lucha contra la contaminación marina

El sistema de las Naciones Unidas utiliza la tecnología espacial para ayudar a combatir la contaminación marina. Entre los proyectos destinados a combatir la contaminación marina figuran los siguientes:

- Vigilancia del medio marino del Océano Pacífico noroccidental
- Vigilancia de la contaminación y la vegetación del Mar de China meridional
- Vigilancia de la eutroficación en el estuario del Po (Italia)
- Evaluación del riesgo de “marea roja” en la Bahía de Bantry (Irlanda)
- Estudio de los recursos pesqueros del Egeo norte (Grecia)
- Capacitación sobre la utilización de la teleobservación en los estudios marinos
- Mantenimiento de una red de comunicaciones para contribuir a la vigilancia de la calidad del agua de mar en las costas de Túnez
- Evaluación integral del medio marino y costero de Asia occidental, incluido el levantamiento de mapas de la contaminación marina frente a las costas del Líbano
- Preparación de un atlas y una base de datos sobre la contaminación costera y marina de África oriental
- Mejoramiento de la información sobre el medio costero y marino de África occidental.

Lugares del Patrimonio Mundial



En 1972 se aprobó la Convención para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural a fin de preservar los lugares de extraordinaria belleza natural o de especial importancia para la naturaleza, la cultura, la historia, la ciencia o la conservación. Se ha puesto en marcha una nueva iniciativa cuyo objetivo es utilizar la teleobservación y la tecnología espacial para apoyar a los países en desarrollo en la vigilancia de los lugares del Patrimonio Mundial, en particular los países menos adelantados, donde se encuentran aproximadamente 300 de los 788 lugares designados. En la actualidad, las Naciones Unidas ejecutan varios proyectos relacionados, por ejemplo, con el uso de la teleobservación para obtener datos cartográficos sobre los lugares del Patrimonio Mundial en África central y detectar cambios en los hábitats de los gorilas en los lugares del Patrimonio Mundial situados en África central.

Especies en peligro de extinción

Muchas de las especies en peligro de extinción están estrechamente vinculadas con un hábitat particular. Las selvas tropicales, cada vez más reducidas, tienen una diversidad biológica especialmente rica y las múltiples especies que dependen de ellas desaparecen cuando se someten los bosques a la tala o la quema.

La teleobservación puede utilizarse no solo para levantar mapas de los bosques sino también para detectar los cambios que se producen dentro de éstos. Por ejemplo, al determinar los bosques primarios y otros tipos de vegetación, se pueden calcular las diversas especies que dependen de ellos.



LAS APLICACIONES ESPACIALES EN PRO DE LA SEGURIDAD, EL DESARROLLO Y EL BIENESTAR DE LA HUMANIDAD

Desastres

La información obtenida mediante satélites ayuda a determinar las zonas que corren el riesgo de sufrir desastres y permite adoptar medidas preventivas para reducir los daños que éstos podrían ocasionar.

Los pronósticos meteorológicos por satélite ayudan a prever desastres debidos a condiciones meteorológicas extremas, como la sequía, los incendios forestales, las tormentas y las inundaciones.

Los datos satelitales brindan información precisa en tiempo real para la vigilancia, la elaboración de mapas y la gestión de actividades en relación con los peligros de origen geológico, como los terremotos, las erupciones volcánicas, los desprendimientos de tierra y la inestabilidad de los suelos. Las comunicaciones por satélite pueden ayudar a emitir alertas sobre situaciones de riesgo, sobre todo a las personas que se encuentran en zonas alejadas, y resultar decisivas después de los terremotos, cuando las redes telefónicas terrestres quedan dañadas o interrumpidas.

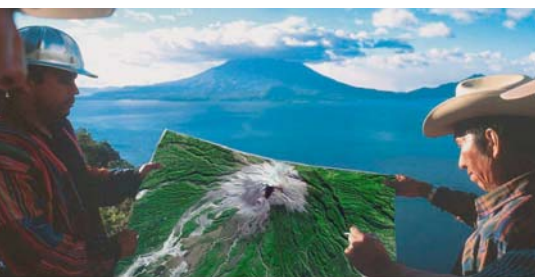
La información obtenida a partir de imágenes satelitales se utiliza para evaluar los daños ocasionados por desastres como las inundaciones, los incendios, los derrames de petróleo, los terremotos, las erupciones volcánicas y los desprendimientos de tierra. Los mapas elaborados procesando imágenes satelitales se utilizan para planificar

y apoyar las actividades de socorro. Esto permite hacer llegar con rapidez información actualizada a las autoridades locales y el personal de socorro sobre el terreno.

Determinados programas del sistema de las Naciones Unidas tienen por objeto incorporar la tecnología espacial en los programas operacionales de gestión de desastres de todo el mundo. Para ello, se procura acercar a los actuales usuarios de la tecnología espacial a los que se ocupan de la gestión de desastres y la tecnología espacial en los países en desarrollo. Las actividades conexas incluyen la capacitación y la ejecución de proyectos experimentales para educar al personal directivo y normativo encargado de la gestión de desastres respecto de los beneficios de la tecnología espacial.

“Carta Internacional sobre el Espacio y los Grandes Desastres”

Una reciente iniciativa entre diversos organismos espaciales y las Naciones Unidas tiene por objeto proporcionar a las Naciones Unidas imágenes satelitales, de manera gratuita y con carácter prioritario, en situaciones de desastre. Los organismos de las Naciones Unidas podrán analizar las imágenes para determinar la mejor manera de

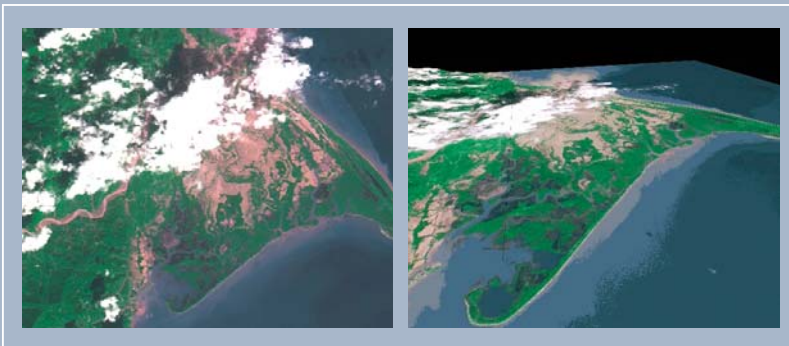
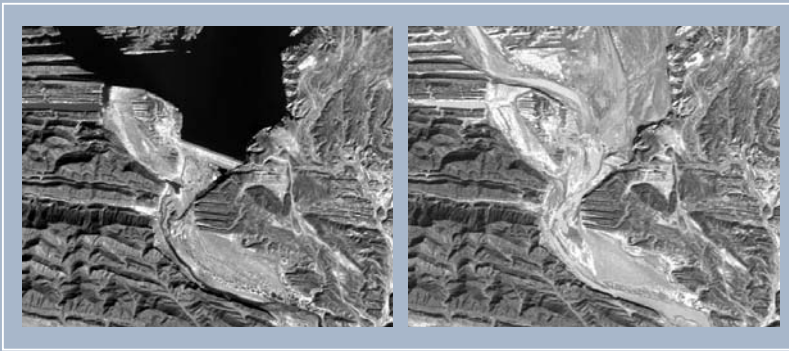


Recuperación y desarrollo después de las crisis

Las imágenes satelitales reunidas durante las situaciones de emergencia pueden utilizarse posteriormente a los efectos de las actividades de recuperación y desarrollo posteriores a

las crisis. Es posible comparar imágenes tomadas en fechas diferentes para vigilar los progresos realizados y planificar nuevas actividades de asistencia.

Una vez aliviada la situación de crisis y satisfechas las necesidades inmediatas, comienza el proceso de recuperación, reconstrucción y desarrollo. Las Naciones Unidas utilizan imágenes satelitales muy diversas para ejecutar con más eficacia sus proyectos posteriores a las emergencias en beneficio de la población local. Las



▲
◀ Parte superior izquierda: imágenes tomadas antes y después del derrumbamiento del embalse en Pasmí, Pakistán, febrero 2005.

Parte superior derecha: imagen de Banda Aceh, Indonesia, después del maremoto (tsunami) de diciembre 2004.

Izquierda: imágenes de inundaciones en Filipinas, noviembre 2004.

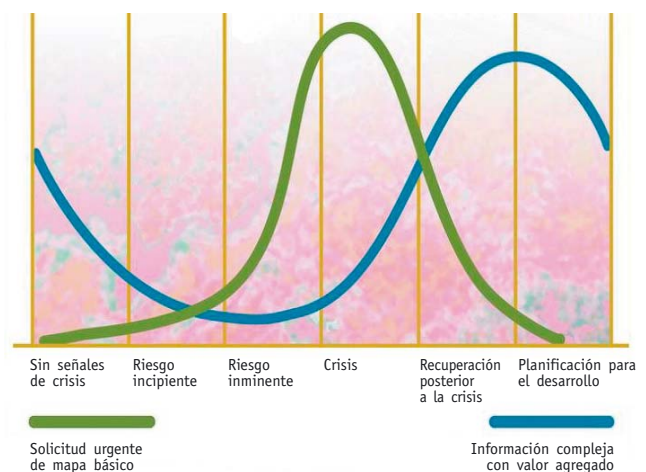
Imágenes obtenidas mediante la Carta Internacional sobre el "Espacio y los Grandes Desastres".

dar respuesta a los desastres. Por ende, los países o regiones que carecen de acceso a imágenes satelitales pueden obtenerlas a título gratuito para organizar las actividades de socorro en caso de desastre. Las imágenes satelitales pueden utilizarse en la formulación de estrategias de evacuación en períodos de inundaciones o estrategias para extinguir incendios forestales. En el marco de esa iniciativa diversos organismos de las Naciones Unidas y otras organizaciones de socorro obtuvieron, en los días subsiguientes al desastre, imágenes satelitales de las zonas afectadas por el maremoto (tsunami) que asoló las zonas costeras del Océano Índico en diciembre de 2004.

Esas imágenes ayudaron a los trabajadores de socorro a evaluar los daños con rapidez y determinar la manera de contribuir a la recuperación de la región afectada. En la región de Asia y el Pacífico, las Naciones Unidas están promoviendo el establecimiento de mecanismos regionales de cooperación para utilizar la tecnología espacial en la gestión de desastres. Esos mecanismos ayudarían a los organismos nacionales de gestión de desastres a trabajar con las entidades que fomentan la utilización de las tecnologías espaciales, a fin de integrar dichas tecnologías en las estrategias nacionales de gestión de desastres.

Naciones Unidas facilitan la reutilización de imágenes y datos satelitales y su transmisión entre organismos.

Actualmente, al combinar las imágenes satelitales con el Sistema de Información Geográfica (SIG) y los Modelos Digitales de Elevación, los encargados de adoptar decisiones en el plano local y el personal de las Naciones Unidas tienen acceso a herramientas avanzadas para adoptar decisiones complejas. Por ejemplo, esas herramientas pueden utilizarse para definir zonas de vivienda segura para las víctimas de los desprendimientos de tierra y los terremotos.



Refugiados



Los organismos de las Naciones Unidas utilizan cada vez más las tecnologías espaciales en sus actividades relativas a los refugiados.

El sistema de las Naciones Unidas está utilizando las aplicaciones de la tecnología espacial, como la Teleobservación, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y el Sistema Mundial de Navegación por Satélite (GNSS) en el marco de sus operaciones sobre el terreno durante las emergencias humanitarias.

Entre las principales operaciones en que se ha utilizado la tecnología espacial para mejorar la vida de los refugiados en situaciones de emergencia se destacan las relacionadas con:

- La situación en el Iraq
- La crisis afgana
- La guerra civil en Sierra Leona
- Las actuales situaciones de emergencia humanitaria en África occidental, el Cuerno de África y la región de los Grandes Lagos
- Kosovo
- La crisis de Timor oriental
- América Central y del Sur



Sobre la base de nuevos tipos de imágenes, que permiten distinguir objetos en tierra de más de medio metro de tamaño, se están elaborando métodos para el recuento e inscripción de refugiados. La información sobre la población de refugiados reunida sobre el terreno y mediante imágenes satelitales se combina en un Sistema de Información Geográfica (SIG) y contribuye a la gestión cotidiana de los campamentos de refugiados.

Las imágenes satelitales se utilizan durante las situaciones de emergencia humanitaria con muy diversos fines.

Desde mediados del decenio de 1990 se han venido utilizando las imágenes obtenidas mediante los satélites Landsat y Spot para evaluar y vigilar la degradación ambiental y apoyar los programas de rehabilitación en torno a los campamentos de refugiados.

Durante las situaciones de emergencia, las imágenes satelitales de Landsat y Spot y las imágenes de alta resolución obtenidas mediante los satélites Ikonos y QuikBird se utilizan para la planificación y supervisión de campamentos de refugiados en combinación con otras fuentes de información, como la información del sistema mundial de determinación de la posición (GPS) reunida sobre el terreno. En algunos casos, la tecnología puede detectar concentraciones de refugiados.

También se utilizan imágenes para obtener información actualizada sobre el avance de las operaciones, ya que por lo general las crisis

humanitarias ocurren en zonas escasamente cartografiadas.

En ciertas operaciones, como la de emergencia en Kosovo, se han utilizado fotos aéreas e imágenes satelitales para hacer una estimación rápida de los daños ocasionados a las viviendas y apoyar el regreso de los refugiados y la evaluación de sus necesidades.

Las imágenes satelitales resultan particularmente útiles para obtener información actualizada sobre zonas escasamente cartografiadas o no cartografiadas y otras zonas cuyo acceso puede resultar peligroso o difícil.

En las operaciones de ayuda a refugiados en distintas partes del mundo se utilizan dispositivos del GNSS junto con imágenes satelitales. Los satélites del GNSS son decisivos para reunir información operativa indispensable. La información que resulta esencial para la eficacia de las operaciones de ayuda a refugiados es la relativa a los siguientes aspectos:

- La ubicación de los refugiados durante un desplazamiento en situaciones de emergencia
- La ubicación de campamentos y asentamientos de refugiados
- Los aspectos logísticos (caminos, aeropuertos, etc.)
- Los recursos hídricos
- Las condiciones ambientales

Los satélites de telecomunicaciones pueden ser la única manera de mantener contacto con los campamentos de refugiados en zonas distantes o en situaciones difíciles.

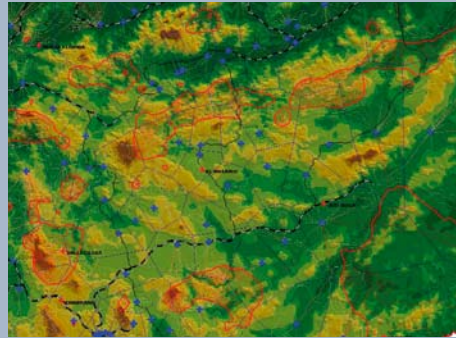


Salud



Los satélites de comunicaciones, teleobservación y navegación se utilizan sistemáticamente para el enfrentamiento de problemas complejos de salud pública.

En África occidental, los satélites de comunicaciones se utilizan con resultados satisfactorios en la salud pública. La oncocercosis (ceguera de los ríos) ha quedado prácticamente erradicada en siete países comprendidos en el Programa de Lucha contra la Oncocercosis. Esto ha sido posible gracias a la vigilancia hidrológica realizada en apoyo de la fumigación focalizada para eliminar las larvas, que son el principal transmisor de la enfermedad. Los datos obtenidos mediante 150 medidores de agua se transmitieron en tiempo real a los centros de operaciones con la ayuda de satélites de telecomunicaciones. Como resultado, se



logró mucha más eficacia en la destrucción de las larvas y, por consiguiente, en la eliminación del riesgo de ese tipo de ceguera en nueve millones de niños nacidos dentro de la zona inicial del Programa. Además, 30 millones de personas están protegidas contra la enfermedad, se ha evitado que 100.000 personas queden ciegas y se ha curado a 1,25 millones de personas.

Las imágenes obtenidas mediante satélites de teleobservación se combinan con la tecnología del Sistema de Información Geográfica (SIG) en diversos proyectos. Por ejemplo, las imágenes de teleobservación se utilizan en Vietnam para determinar la relación entre factores ambientales y la propagación del paludismo. Utilizando un modelo matemático y datos de teleobservación obtenidos mediante los satélites Spot, Landsat y Terra, se elaboró un mapa de riesgo de paludismo. Los resultados se utilizarán para crear herramientas de vigilancia, evaluación y pronóstico del paludismo en Vietnam.



Las imágenes de teleobservación se utilizan para determinar los niveles de acceso a los servicios de atención primaria de la salud. Por ejemplo, en Honduras la Organización Panamericana de la Salud (OPS) puso en marcha un proyecto destinado a reestructurar los recursos de atención médica para los desfavorecidos. Se estudiaron las zonas de poco acceso a los recursos de salud y con necesidades de servicios básicos de atención médica. El estudio indicó que más de 500.000 personas (el 9% de los hondureños) reside en zonas con condiciones críticas de acceso: zonas alejadas y montañosas en que

se había clausurado la escasa infraestructura sanitaria o en las que las enfermeras constituían el único personal de salud disponible. Sobre la base de los resultados de ese análisis, se han propuesto soluciones para la reubicación de los recursos de salud.

Por último, los satélites de navegación y de determinación de la posición se utilizan todos los días para obtener el componente geográfico de la información relativa a la salud que se reúne con destino a estudios, programas de vigilancia o intervenciones sobre el terreno.

EDUCACIÓN, CAPACITACIÓN Y FOMENTO DE LA CAPACIDAD



Para utilizar eficazmente las tecnologías espaciales se necesitan distintos niveles de conocimientos especializados. El público general puede necesitar capacitación para utilizar los servicios de Internet, así como los de telemedicina o educación a distancia. A un nivel más avanzado, los encargados de adoptar decisiones y el personal administrativo en los gobiernos locales necesitan estar informados y conocer la manera en que los productos derivados de las imágenes satelitales pueden resultar útiles, entre otras cosas, para el desarrollo urbano, la prevención de crisis y la recuperación después de desastres. Así, las instituciones están en mejores condiciones de mantener el diálogo con los expertos en teleobservación y otros temas encargados de seleccionar las fuentes de datos adecuadas, convertir estos últimos en información comprensible y proporcionar productos útiles a las instituciones.

Muchas organizaciones del sistema de las Naciones Unidas realizan actividades de fomento de la capacidad, en particular en los países en desarrollo, en el ámbito de la ciencia y la tecnología espaciales. Algunos programas se

centran en las necesidades específicas de una región dada promoviendo la cooperación regional y facilitando la participación equitativa de todos los países de la región en los beneficios derivados de las aplicaciones de la tecnología espacial. Algunos de esos programas promueven también la transferencia de tecnología. Otros comprenden cursos de capacitación y cursos prácticos en materias tales como la teleobservación, las comunicaciones por satélite, la meteorología por satélite, la búsqueda y rescate con la ayuda de satélites, la ciencia espacial básica y la navegación por satélite. Algunos de los organismos de las Naciones Unidas brindan además cursos de aprendizaje a distancia por medio de Internet sobre “el uso, los beneficios y las aplicaciones de la teleobservación en los países en desarrollo”. Al brindar ese tipo de oportunidades de aprendizaje por medios electrónicos, las Naciones Unidas llegan a más personas y pueden educarlas y capacitarlas fácilmente en las nuevas herramientas y técnicas que existen en la industria espacial como resultado de los rápidos adelantos tecnológicos.

Los Centros Regionales de Educación sobre Ciencia y Tecnología Espaciales asociados a las Naciones Unidas que funcionan en la India, Marruecos, Nigeria, el Brasil y México brindan cursos de posgrado sobre ciencia y tecnología espaciales para las regiones de Asia y el Pacífico, África y América Latina y el Caribe.

Las actividades que se organicen en el marco del Decenio de las Naciones Unidas de Educación para el Desarrollo Sostenible (2005-2014) contribuirán a la educación del público general, en particular la juventud, respecto de los beneficios derivados del uso de la tecnología espacial en favor del desarrollo sostenible.

Además, las Naciones Unidas promueven el establecimiento de principios éticos que rijan las actividades humanas actuales y futuras en pro de la utilización y exploración del espacio ultraterrestre con fines pacíficos y en condiciones de seguridad.

Contribución del espacio a la educación en los países en desarrollo



La Semana Mundial del Espacio es un evento que se celebra todos los años del 4 al 10 de octubre, vinculado a diversas actividades educativas, para crear conciencia respecto de la manera en que el espacio mejora la vida de las personas en todo el mundo. La educación sobre el espacio es importante ya que esa materia despierta interés en los niños y puede propiciar que éstos opten por carreras en las disciplinas de las ciencias y la ingeniería.

Las tecnologías de la información y las comunicaciones resultan muy prometedoras para los países en desarrollo, y la materialización de esas promesas constituye un objetivo prioritario del sistema de las Naciones Unidas y otras organizaciones. El proyecto Internet en las escuelas de África (SchoolNet Africa) es una importante iniciativa que recibe el apoyo de las Naciones Unidas. El proyecto ayuda a conectar a docentes y escuelas de África con Internet creando conciencia acerca de las tecnologías de la información y promoviendo la reducción de los derechos de acceso a la Internet para las escuelas de África. En el marco de otra iniciativa se trata de beneficiar a grupos desfavorecidos, como los ciegos. En Qatar y la India se han puesto en marcha proyectos de aprendizaje por medios electrónicos dirigidos a los ciegos en los que se utiliza un radar de pantalla gráfica en Braille.

Las comunicaciones espaciales pueden ayudar a mejorar el acceso a Internet. Los satélites pueden llegar a las escuelas de zonas distantes que no están conectadas a redes terrestres. Actualmente se ejecutan programas que promueven la “teleeducación” o la prestación de servicios de educación mediante satélites. Los costos, en particular los elevados derechos que se cobran por concepto de ancho de banda, constituyen uno de los principales obstáculos actuales para esos programas.

Eliminación de la brecha digital

Entre los países desarrollados y los países en desarrollo existe una “brecha digital”, término que se refiere a la distribución desigual de las conexiones de teléfono, teléfono móvil e Internet y las redes de radiodifusión. También se refiere a esa distribución desigual entre zonas más y menos adelantadas dentro de un mismo país.

En la actualidad, para combatir la falta de docentes cualificados en zonas menos adelantadas, los satélites de comunicaciones no solo transmiten programas de televisión educativos para la educación de adultos y la formación de maestros, sino también programas educativos para las escuelas primarias y secundarias. Los recientes adelantos en las comunicaciones de banda ancha han subrayado la importancia de los satélites de comunicaciones para eliminar la brecha digital.

En algunas partes del mundo, los servicios de banda ancha por satélite han ofrecido precios similares a los de otros métodos de acceso de banda ancha terrestres. Esos servicios están brindando a los países menos adelantados la oportunidad de ampliar las aplicaciones y servicios de información orientados al desarrollo a las comunidades que carecen de una infraestructura terrestre de comunicaciones adecuada.

PROTECCIÓN DEL AMBIENTE ESPACIAL

Desde que se lanzó el primer satélite y comenzó la era espacial en 1957, hemos descubierto que el espacio, al igual que la Tierra, pueden verse afectados por problemas ambientales.

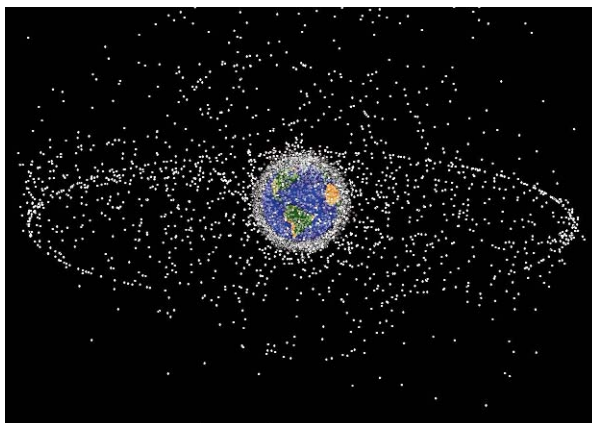
Desechos espaciales

¿Qué son los desechos espaciales?

Los desechos espaciales son todo aquello que las personas han colocado en la órbita de la Tierra, no cumple objetivo alguno y no ha sido desorbitado y quemado en la atmósfera ni devuelto a la Tierra. Esto incluye satélites enteros que ya no funcionan, secciones de cohetes desechadas, partes de satélites que han explotado, guantes de astronautas y otros artículos abandonados por los exploradores espaciales. Los desechos más abundantes consisten en pequeñas partículas semejantes a astillas de pintura y diminutas gotas de potasio y sodio.

¿En qué consiste el problema ambiental?

Los desechos espaciales orbitan en torno a la Tierra a velocidades increíblemente altas, normalmente a varios kilómetros por segundo, lo que hace que incluso las



pequeñas partículas se conviertan en un peligro para los exploradores espaciales y los satélites en funcionamiento.

¿Qué partículas son más peligrosas, las pequeñas o las grandes?

Obviamente las partículas grandes causan más daños cuando colisionan con otro objeto: casi con toda seguridad un satélite completo desactivado podría destruir otro satélite o matar a un explorador espacial. Sin embargo, las partículas pequeñas son mucho más numerosas, son prácticamente imposibles de localizar por su tamaño y, no obstante, pueden ocasionar grandes daños.



Protección de la astronomía

La astronomía es eminentemente una ciencia basada en la observación, pero nuestra capacidad para observar el Universo disminuye cada vez más a causa de la interferencia provocada por las fuentes de luz (por ejemplo, las luces de las ciudades), así como por las ondas radiales, en particular las generadas por los teléfonos móviles y otros dispositivos de comunicaciones.

El Reglamento de Radiocomunicaciones aplicado por el sistema de las Naciones Unidas tiene por objeto resolver ese problema reservando una parte del espectro electromagnético exclusivamente a la radioastronomía.

COOPERACIÓN INTERNACIONAL E INTERINSTITUCIONAL PARA LA UTILIZACIÓN DEL ESPACIO ULTRATERRESTRE CON FINES PACÍFICOS

Las Naciones Unidas sirven de foro a los países, las organizaciones internacionales y las organizaciones no gubernamentales para debatir cuestiones relacionadas con la utilización y la exploración del espacio ultraterrestre con fines pacíficos. Hasta la fecha, las Naciones Unidas han organizado tres Conferencias sobre la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (UNISPACE).

Desde 1959, la Comisión de las Naciones Unidas sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos examina todos los años el alcance de la cooperación internacional en lo que respecta a los usos pacíficos del espacio ultraterrestre, elabora programas en ese ámbito con miras a su ejecución bajo los auspicios de las Naciones Unidas, fomenta las investigaciones y la divulgación de información sobre cuestiones relativas al espacio ultraterrestre y estudia los problemas jurídicos relacionados con la exploración del espacio ultraterrestre. La Comisión, su Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos, y su Subcomisión de Asuntos Jurídicos examinan cuestiones como los desechos espaciales, la utilización de fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre, los objetos cercanos a la Tierra, la gestión de desastres con ayuda de las tecnologías espaciales, la utilización de las tecnologías



espaciales para la ordenación de los recursos hídricos y la telemedicina, así como muchas otras cuestiones similares.

Desde 1975, las Naciones Unidas han venido celebrando la Reunión Interinstitucional sobre las Actividades relativas al Espacio Ultraterrestre. En esa Reunión, en la que participan todos los organismos de las Naciones Unidas, se examina la manera de aumentar las sinergias en los programas espaciales ejecutados por los organismos de las Naciones Unidas, evitar la duplicación de esos programas y formular nuevas iniciativas interinstitucionales.



Ficha técnica de las fotografías/imágenes:

European Space Agency (ESA), FAO, FAO/EUMETSAT, FAO/R.Faidutti, NASA, NOAA, OOSA, PAHO/DD/AIS, UNEP, UNESCO, UNHCR, UNOSAT, UNOSAT, International Charter Space and Major Disasters, Sertit, WHO/EIP/WHS, WHO/TDR/Crump/Wayling.



Oficina de las Naciones Unidas para Asuntos Espaciales (OAE)
 Centro Internacional de Viena, P.O. Box 500, 1400 Viena, Austria
 Tel: +43 1 26060 4950 Fax: +43 1 26060 5830
 E-mail: oosa@unvienna.org <http://www.oosa.unvienna.org>



Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para Proyectos (UNOPS)
 The Chrysler Building, 405 Lexington Avenue, 4th floor, Nueva York, NY, 10174 Estados Unidos de América
 Tel: +1 212 457 4000 Fax: +1 212 457 40001
<http://www.unops.org>



Comisión Económica para África (CEPA)
 P.O. Box 3001, Addis-Abeba, Etiopía
 Tel: +251 1 517200 Fax: +251 1 514416 (Addis Ababa) +1 212 963 4957 (Nueva York)
<http://www.uneca.org>



Comisión Económica y Social para Asia y el Pacífico (CESPAP)
 United Nations Building, Rajadamnern Nok Avenue, Bangkok 10200, Tailandia
 Fax: +66 2 288 3012
<http://www.unescap.org/enrd/space>



Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)
 P.O. Box 30552, Nairobi, Kenya
 Tel: +254 2 621 234 Fax: +254 2 624 489/90
<http://www.unep.org>



Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones (UNITAR)
 Palais des Nations, CH-1211, Ginebra 10, Suiza
 Tel: +41 22 917 1234 Fax: +41 22 917 8047
 E-mail: info@unitar.org <http://www.unitar.org>



Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados (OACNUR)
 P.B. Box 2500, CH-1211 Ginebra 2 Depot, Suiza
 Tel: +41 22 739 8111 Fax: +41 22 739 7315
<http://www.unhcr.ch>



Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)
 Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Roma, Italia
 Tel: +39 06 57051 Fax: +39 06 5705 3152
<http://www.fao.org>



Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)
 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, Francia
 Tel: +33 1 45 68 10 00 Fax: +33 1 45 67 16 90
<http://www.unesco.org>



Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI)
 1, rue Miollis, 75732 París Cedex 15, Francia
 Fax: +33 1 45 68 58 12
<http://ioc.unesco.org/iocweb>



Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)
 999 University Street, Montreal, Quebec H3C 5H7, Canadá
 Tel: +1 514 954 8219 Fax: +1 514 954 6077
<http://www.icao.int>



Organización Mundial de la Salud (OMS)
 Avenue Appia 20, 1211 Ginebra 27, Suiza
 Tel: +41 22 791 21 11 Fax: +41 22 791 3111
 E-mail: info@who.int <http://www.who.int>



Organización Meteorológica Mundial (OMM)
 7 bis, avenue de la Paix, Case postale No. 2300, CH-1211 Ginebra 2, Suiza
 Tel: +41 22 730 81 11 Fax: +41 22 730 81 81
 E-mail: ipa@www.wmo.ch <http://www.wmo.ch>



Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD)
 Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
 413 St Jacques Street, Suite 800, Montreal, Québec, Canadá H2Y 1N9
 Tel: +1 514 287 7025 Fax: +1 514 288 6588
 E-mail: secretariat@biodiv.org <http://www.biodiv.org>

La presente publicación fue aprobada por la Reunión Institucional sobre las actividades relativas al espacio ultraterrestre en 2005. Para obtener más información sobre la coordinación de las actividades sobre el espacio ultraterrestre en el sistema de las Naciones Unidas, sírvase dirigirse a la siguiente dirección electrónica <http://www.uncosa.unvienna.org>.]