



Asamblea General

Distr. general
31 de marzo de 2006
Español
Original: inglés

Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos

Reunión de expertos Naciones Unidas/Agencia Espacial Europea/Centro internacional para el aprovechamiento integral de los montes sobre proyectos de teleobservación para la región del Hindu Kush-Himalaya

(Katmandú, 6 a 10 de marzo de 2006)

Índice

	<i>Párrafos</i>	<i>Página</i>
I. Introducción	1-9	2
A. Antecedentes y objetivos	1-5	2
B. Programa	6-8	3
C. Asistencia	9	3
II. Resumen de las ponencias	10-67	3
III. Recomendaciones	68-74	12



I. Introducción

A. Antecedentes y objetivos

1. En su resolución titulada “El Milenio espacial: la Declaración de Viena sobre el espacio y el desarrollo humano”¹, la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (UNISPACE III) recomendó que las actividades del Programa de las Naciones Unidas de aplicaciones de la tecnología espacial promoviesen la participación en régimen de colaboración entre los Estados Miembros en los planos regional e internacional, haciendo hincapié en fomentar los conocimientos y los recursos humanos en los países en desarrollo y los países con economías en transición.
2. En su 47º período de sesiones, celebrado en 2004, la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos hizo suyo el programa de cursos prácticos, cursos de capacitación, simposios y conferencias previsto para 2005². Posteriormente, en su resolución 59/116, de 10 de diciembre de 2004, la Asamblea General hizo suyo el Programa de las Naciones Unidas de aplicaciones de la tecnología espacial correspondiente a 2005.
3. De conformidad con la resolución 59/116 y en consonancia con la recomendación de UNISPACE III, del 6 al 10 de marzo de 2006, la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre de la Secretaría, en el marco del Programa de las Naciones Unidas de aplicaciones de la tecnología espacial, organizó en Katmandú una Reunión de expertos de cinco días de duración sobre proyectos de teleobservación para la región Hindu Kush-Himalaya. Esta reunión fue copatrocinada por la Agencia Espacial Europea (ESA) y el Centro internacional para el aprovechamiento integral de los montes (ICIMOD), en cooperación con el Ministerio de Población y Medio Ambiente de Nepal. La Reunión consistió en un curso de capacitación (6 y 7 de marzo de 2006) y un curso práctico (8 a 10 de marzo de 2006).
4. El objetivo principal de esta reunión de expertos fue aplicar un nuevo módulo del programa Eduspace de la ESA, titulado “El Himalaya desde el espacio”, que contiene estudios monográficos apropiados, los cuales se evaluaron más a fondo y mejoraron interactivamente en la reunión. Además, los participantes trabajaron en sus respectivas propuestas de proyecto, en cooperación con los instructores, y continuaron mejorando la cooperación de sus estudios monográficos. Se examinaron también algunos proyectos de teleobservación desde satélites concernientes a la región del Hindu Kush-Himalaya.
5. La reunión de expertos fue una actividad de seguimiento del curso práctico Naciones Unidas/Austria/Suiza/Agencia Espacial Europea/Centro Internacional para el aprovechamiento integral de los montes sobre la teleobservación al servicio del desarrollo sostenible de las zonas montañosas (véase el documento A/AC.105/845), celebrado en Katmandú en noviembre de 2004 y también acogido por el ICIMOD en nombre del Gobierno de Nepal. Dicha reunión es consecuencia directa de la actividad del Grupo de Trabajo sobre educación, capacitación y fomento de la capacidad, establecido en el curso práctico de 2004, encargado de: i) la teleobservación en la educación y ii) el módulo “El Himalaya desde el espacio” de la ESA/Eduspace.

B. Programa

6. Los días 2 y 3 de marzo, representantes de la ESA y funcionarios del ICIMOD prepararon todos los materiales necesarios para el curso de capacitación y el curso práctico e instalaron varios soportes informáticos, como la caja de herramientas BEAM (Basic European Remote Sensing Satellite and Envisat Advanced Along-Track Scanning Radiometer and Medium Resolution Imaging Spectrometer) la caja de herramientas BEST (Basic Envisat Synthetic Aperture Radar Toolbox), LEOWorks y distintos juegos de datos originales de Envisat. Las computadoras personales de ICIMOD eran de buen nivel y estaban conectadas a Internet. Sin embargo, la velocidad de acceso a la red era reducida porque la amplitud de banda se había asignado en su mayor parte a la organización Mountain Forum, que tiene su sede en los locales del ICIMOD.

7. Asistieron al curso de capacitación 30 participantes, ocho de ellos del ICIMOD. Se les inició en la formación de imágenes por radar, incluidos los aspectos básicos del radar de abertura sintética y las características de formación de imágenes de las microondas, la geometría de imágenes, el análisis multitemporal de imágenes, así como nociones básicas para la utilización de juegos de datos ópticos y de microondas combinados. En la capacitación práctica se utilizaron varios tipos de programas informáticos para visualizar, tratar y analizar datos de satélite. Además, como parte de la misma, se efectuaron demostraciones y aplicaciones del catálogo en línea de Envisat.

8. Participaron en la reunión de expertos, celebrada del 6 al 10 de marzo, todos los investigadores principales encargados de los estudios monográficos y sus respectivos colaboradores. Los participantes asistieron a intensas sesiones individuales sobre acceso a los datos y su tratamiento y sobre formación de instructores. Las ponencias presentadas al final del curso práctico por cada grupo mostraron que se habían abordado todas las cuestiones planteadas. Los participantes acordaron terminar los estudios monográficos en septiembre de 2006. En la última sesión se formularon recomendaciones. El ICIMOD presentó sus opiniones sobre los estudios. Durante la última tarde, los participantes visitaron el centro de demostración y capacitación del ICIMOD en el sur de Katmandú.

C. Asistencia

9. Asistieron a la reunión de expertos 40 participantes de los países y organizaciones internacionales siguientes: Austria, Bhután, Dinamarca, India, Nepal y Suiza; el ICIMOD y la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre.

II. Resumen de las ponencias

10. En los párrafos siguientes se resumen las ponencias de los participantes sobre los 11 temas monográficos escogidos por la ESA y el ICIMOD.

1. Vigilancia de los glaciares y los lagos de origen glaciar

11. Se señaló que los glaciares del Himalaya iban derritiéndose con rapidez por efecto del calentamiento del planeta y el cambio climático. El Himalaya contenía la

mayor reserva de agua después de los casquetes polares, alimentaba a siete grandes ríos asiáticos y daba sustento a gran parte de la población mundial.

12. Si los glaciares se derritieran con rapidez alarmante se produciría una catástrofe. Primero aumentaría el caudal de los ríos, lo que causaría grandes inundaciones. Luego la situación se invertiría, produciéndose una baja del nivel de las aguas, lo que significaría enormes problemas ecológicos y ambientales en países como Bangladesh, Bhután, China, la India, Nepal, el Pakistán y los de la cuenca del Mekong

13. La zona de estudio propuesta se situaba en Lunana, en el norte de Bhután, donde algunos lagos podían llegar a ser peligrosos por la gran velocidad con que se derretían los glaciares. La situación geográfica del lugar estaba comprendida entre 90° 0' y 90° 20' de longitud este y 28° 0' y 28° 10' de latitud norte.

14. Se sugirieron a los estudiantes interesados los ejercicios siguientes:

a) Sin utilizar el programa informático de tratamiento de imágenes LEOWorks, preparar imágenes primarias o composiciones en color de datos de satélite y mapas de vectores de la zona, en formato fotográfico para su fácil visualización;

b) Utilizando el programa informático de tratamiento de imágenes LEOWorks, incorporar a la base de datos ya preparada el modelo digital con altitudes y pendiente en forma de trama de datos, curvas de nivel, utilización del terreno, desagüe, etcétera, así como capas vectoriales basadas en el sistema de información geográfica (SIG).

15. Los estudiantes recibirían orientación en el proceso de descarga e importación de datos de satélite sobre la zona de estudio al programa LEOWorks y se percatarían la situación cambiante del medio ambiente y los posibles peligros conexos.

16. La siguiente etapa sería un ejercicio consistente en importar capas del SIG para analizarlas e integrarlas gradualmente con una superposición de distintas capas, presentando la información final en forma de cuadros estadísticos y mapas. Los datos utilizados para el estudio serían los de Landsat y Spot correspondientes a 1994, 1999 y 2004, así como los datos recientes de Envisat.

2. Repercusión de la explotación minera de superficie en el medio ambiente

17. La minería consistía en la extracción de mineral de un yacimiento con fines comerciales. En la mayoría de los casos, el material extraído se sometía a tratamiento en el lugar de la mina para convertirlo en un producto comercializable, que luego se transportaba hasta el usuario final o una instalación apartada para continuar su elaboración. El proceso de extracción minera era sumamente variable y oscilaba entre labores en la superficie y a poca profundidad en las que se obtenía arena y grava y labores subterráneas a gran profundidad para obtener metales preciosos y básicos. De manera análoga, las instalaciones de tratamiento en la superficie iban desde las de trituración y cribado hasta grandes y complejas plantas de concentración con sulfuros. Las actividades de extracción minera y de elaboración en el emplazamiento podían depender de las características de éste, determinadas por las precipitaciones, la topografía y la cubierta forestal.

18. Podrían utilizarse métodos de teleobservación para vigilar la contaminación causada por la minería, con pocos gastos y conforme a las normas corrientes. Al afrontar cada vez más presión ambiental y controles reglamentario por la contaminación de las aguas de superficie y subterráneas y del suelo así como por la inestabilidad del terreno, la industria minera requería instrumentos innovadores y económicos con los que adquirir y someter a tratamiento datos ambientales que sirvieran de base sólida para el desarrollo económico sostenible del sector. Para realizar evaluaciones de la repercusión ambiental y preparar planes de ordenación del medio ambiente, se utilizaba información almacenada en bases de datos sobre los entornos mineros, periódicamente actualizada

19. La zona de estudio se situaba entre 89° 10' y 89° 20' de longitud este y 26° 45' y 26° 55' de latitud norte en Bhután.

20. Se sugirieron los siguientes ejercicios a los estudiantes interesados:

a) Sin utilizar el programa informático de tratamiento de imágenes LEOWorks, preparar imágenes primarias o composiciones en color de datos de satélites y mapas de vectores de la zona, en formato fotográfico para su fácil visualización. Las etapas de elaboración o apertura de distintas imágenes y su impresión para su visualización sobre papel se explicarían en detalle a fin de que los estudiantes no tuvieran dificultades para comprender el problema y las tareas correspondientes;

b) Utilizando el programa informático de tratamiento de imágenes LEOWorks, se orientaría a los estudiantes en la utilización de sistemas de tratamiento de datos de teleobservación, extracción de información sobre los cambios en la utilización del terreno y análisis de SIG, con lo que se darían cuenta de los cambios en la degradación del suelo y las medidas para limitar su repercusión.

21. Se requerirían datos del espectrómetro formador de imágenes de resolución media (MERIS) y del radar avanzado de abertura sintética (ASAR) de Envisat para determinar las variaciones de la utilización del terreno en la zona en estudio. Además, sería útil contar con datos archivados de Landsat y Spot.

3. Crecimiento del municipio de Thimpu

22. Se señaló que según algunas proyecciones hacia 2030 la mayor parte de la población mundial viviría en zonas metropolitanas, lo que significaba que entre 2006 y 2030 la migración de las áreas rurales a las urbanas aumentaría velozmente en muchas partes del mundo. No se sabía con certeza si los centros urbanos podrían hacer frente a la presión redoblada que sufrirían la infraestructura y los servicios con la avalancha de campesinos en busca de mejores condiciones de vida, ni si las ciudades, como centros comerciales, sociales y culturales podrían dar solución a estos problemas. El aumento de la población y la migración de zonas rurales a urbanas provocarían escasez de viviendas en muchas ciudades.

23. Thimpu sería la base del estudio monográfico. Su situación geográfica se halla entre 89° 35' y 89° 45' de longitud este y 27° 25' y 27° 30' de latitud norte.

24. Se sugirieron los siguientes ejercicios a los estudiantes interesados:

a) Sin utilizar el programa informático de tratamiento de imágenes LEOWorks, preparar imágenes primarias o composiciones en color de datos de satélite y mapas de vectores de la zona, en formato fotográfico para su fácil visualización. Las etapas necesarias para elaborar distintas imágenes o abrirlas e imprimirlas para su visualización sobre papel se explicarían en detalle a fin de que los estudiantes no tuvieran dificultades para comprender el problema y las tareas correspondientes;

b) Utilizando el programa informático de tratamiento de imágenes LEOWorks, se orientaría a los estudiantes en el proceso de descargar e importar a LEOWorks datos de satélite de la zona en estudio.

25. La siguiente etapa sería un ejercicio para importar capas de SIG y analizarlas e integrarlas gradualmente con una superposición de distintas capas, obteniendo con ello la información final en forma de cuadros estadísticos y mapas y mostrando el crecimiento cada vez más rápido de la ciudad, así como la falta de infraestructura suplementaria.

26. Los datos MERIS y ASAR de Envisat serían muy útiles para detectar los cambios. Además, los datos de archivo del Satélite de Teleobservación de la India (IRS), así como los de Landsat y Spot, serían también de utilidad para detectar y evaluar los cambios durante el período en estudio.

4. Cartografía de corrimientos de tierra y evaluación de riesgos

27. En las regiones montañosas del mundo los corrimientos de tierra y las inundaciones repentinas conexas han causado estragos en las vidas y los bienes de sus habitantes.

28. Físicamente resultaba difícil, arriesgado y demoroso levantar mapas de los corrimientos de tierra activos y evaluar los riesgos conexas. Al contarse con los datos generados por sensores y cámaras montados en los satélites de observación de los recursos terrestres y por cámaras aerotransportadas, la labor de los geocientíficos se había hecho más fácil, rápida y económica. Tal vez no fuera posible prevenir los corrimientos de tierra, pero esos desastres podrían mitigarse basándose en el conocimiento de su riesgo.

29. La situación geográfica del lugar objeto de estudio monográfico se hallaba entre los 89° 20' y 89° 30' de longitud este y 26° 45' y 26° 55' de latitud norte, en Bhután.

30. Se sugirieron los siguientes ejercicios a los estudiantes interesados:

a) Sin utilizar el programa informático de tratamiento de imágenes LEOWorks, familiarizarse con los diversos términos utilizados en el estudio monográfico antes de trabajar en el ejercicio. Recibirían cada uno un ejemplar del mapa topográfico de la zona en estudio, o se pondría en la pared de la sala de clase un solo mapa a escala mayor. Se dispondría de un ejemplar electrónico del mapa en formato descargable. Luego se mostrarían en la pantalla de la computadora imágenes de satélite primarias y rectificadas. El ejercicio contendría preguntas para verificar que los estudiantes comprendieran, interpretaran y determinaran visualmente las características. Además, se les pediría que compararan el mapa básico con los distintos datos de satélite;

b) Utilizando el programa informático de tratamiento de imágenes LEOWorks, se orientaría a los estudiantes en el proceso de descargar e impartir a LEOWorks datos de satélite de la zona en estudio.

31. La siguiente etapa sería un ejercicio destinado a importar capas de SIG y analizarlas e integrarlas gradualmente con una superposición de distintas capas, obteniendo la información final en forma de cuadros estadísticos y mapas, a fin de demostrar la utilidad de los datos de satélite para vigilar y evaluar el peligro en una zona determinada.

32. En el estudio monográfico se utilizarían datos MERIS y ASAR de Envisat. Además, los datos multitemporales archivados procedentes de Landsat y Spot servirían para evaluar los fenómenos de corrimientos de tierra ocurridos en años anteriores.

5. Contaminación del aire en el valle de Katmandú

33. Toda degradación del aire ambiental, de origen natural o antropógeno, se denominaba “contaminación del aire” y sus agentes causantes “contaminantes del aire”. Según la Organización Mundial de la Salud, este fenómeno se limitaba a las situaciones en que la atmósfera ambiente en el exterior contenía materiales en concentraciones dañinas para las personas y su entorno. En lo esencial, existían en el aire ambiente seis contaminantes clásicos: monóxido de carbono, ozono, óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, plomo y partículas de materia.

34. La contaminación del aire era un problema cada vez más grave, en particular en las zonas urbanas, por el consumo creciente de combustibles fósiles, principalmente en el transporte. El descontrol de los asentamientos urbanos agravaba este problema. Esto tampoco era un fenómeno nuevo en el valle de Katmandú.

35. La zona de estudio del valle de Katmandú tenía una superficie aproximada de 667 kilómetros cuadrados. Su forma era aproximadamente elíptica, con un eje este-oeste de 25 kilómetros y una anchura máxima de 19 kilómetros. Se situaba en el Himalaya menor de Nepal central, entre 27° 32' 13" y 27° 49' 0" de latitud norte y 85° 11' 31" y 85° 31' 38" de longitud este, con una altitud media de aproximadamente 1.350 metros sobre el nivel del mar.

36. Se sugirieron a los estudiantes los ejercicios siguientes para conseguir el objetivo previsto: a) determinar tendencias en los niveles de contaminación del aire en el valle de Katmandú; b) comparar esos niveles en distintos puntos del valle; y c) comparar y correlacionar las variaciones estacionales de la información sobre la contaminación atmosférica obtenida de imágenes de satélites con los datos de tierra obtenidos en el valle.

37. Las mediciones sencillas sobre el terreno serían suplementadas con datos de observaciones meteorológicas provenientes de las estaciones de vigilancia existentes y con la interpretación de imágenes temporales de satélites, a fin de alertar sobre la contaminación atmosférica y brindar una posibilidad de contribuir activamente a su cuantificación. En el estudio monográfico se utilizarían datos MERIS de Envisat.

6. La selva de cemento: historia de dos ciudades

38. Se señaló que la ciudad era una entidad de características propias. Tardaba años y decenios, a veces incluso siglos, en crecer y madurar. Con el tiempo, a menudo las pruebas y tribulaciones que afrontaba una ciudad comenzaban a hacerse mayores. Muchas ciudades de la India amenazaban con reventar. En algunas se intentaba restablecer su equilibrio con el entorno mediante iniciativas conscientes y planificadas. En el caso de otras menos afortunadas, la vida continuaba y los roces causados por el crecimiento sin planificar alcanzaban grados extremos. Con frecuencia, continuaban aumentando la población ya numerosa e intensificándose las actividades de una ciudad, con la consiguiente repercusión ambiental, lo que suponía presiones cada vez mayores sobre el territorio urbano y su entorno inmediato.

39. El estudio se centraría en dos ciudades, Guwahati (26° 10' 45'' de latitud norte y 91° 45' de longitud este), capital del estado de Assam, y Shillong (25° 30' de latitud norte y 91° 40' de longitud este), capital del estado de Meghalaya. Una de ellas tenía siglos de antigüedad, y la otra poco más de un siglo. Ambas habían experimentado un crecimiento rápido pero descontrolado en los últimos decenios. Un hecho sorprendente era que la expansión de ambas no se había documentado correctamente.

40. Más allá de los límites de Guwahati, también habían sufrido efectos adversos zonas boscosas como Rani y Amchang, que se habían visto obligadas a recibir la población sobrante de la ciudad. Entre 1991 y 2003 se habían cuantificado las pérdidas de bosques en estos dos entornos. Se evaluaría el efecto de las vías férreas que nacían en la ciudad (y también cerca de Amchang) y que causaban muertes de elefantes.

41. Se sugirieron los ejercicios siguientes a los estudiantes interesados:

a) Sin utilizar el programa informático de tratamiento de imágenes LEOWorks, servirse de datos del sistema mundial de determinación de la posición (GPS), procedentes de un estudio sobre el terreno, para localizar diversos tipos de utilización de suelos en imágenes del RAS y de Landsat sometidas a tratamiento;

b) Utilizando el programa informático de tratamiento de imágenes LEOWorks, los ejercicios comprenderían la construcción de un SIG, basándose en mediciones sobre el terreno y en imágenes sometidas a tratamiento.

42. En el estudio monográfico se utilizarían datos del RAS de Envisat y datos ópticos de Landsat.

7. Teleobservación y observación de la Tierra para la vigilancia del hábitat de la fauna silvestre: estudio monográfico del Real Parque Nacional de Bardia (Nepal)

43. El Real Parque Nacional de Bardia poseía una gran diversidad de hábitats y zonas silvestres prácticamente vírgenes en las regiones de Terai y Siwalik de Nepal. Se trataba de un mosaico de hábitats en que predominaban los bosques de la especie *Shorea robusta*, ribereños y mixtos, los pastizales, las sabanas y los humedales. El parque, irrigado por los ríos Karnali y Babai y sus afluentes, era un excelente hábitat para muchas especies en peligro de extinción, como el tigre, el rinoceronte, el elefante salvaje, el delfín del Ganges, la avutarda de Bengala y la avutarda menor. Los medios de vida de los habitantes de la zona limítrofe del parque dependían de

los recursos forestales. Su creación en 1976 constituyó una importante iniciativa de conservación de la biodiversidad en Nepal. Los factores ecológicos de origen antropógeno y natural tenían efectos sobre la flora y fauna silvestres relacionados con los cambios de la cubierta terrestre. Sobre esta base, el propuesto estudio monográfico evaluaría la situación y la distribución de la cubierta terrestre y la idoneidad del hábitat para una gran diversidad de fauna.

44. La zona de estudio abarcaba 968 kilómetros cuadrados y se hallaba entre 28° 15' y 28° 44' de latitud norte y 81° 10' y 81° 45' de longitud este.

45. Se sugirieron los siguientes ejercicios a los estudiantes interesados:

a) Sin utilizar el programa informático de tratamiento de imágenes LEOWorks, estudiar los distintos colores basándose en imágenes sometidas a tratamiento y definir zonas según los distintos tipos de cubierta terrestre, como bosques, pastizales, tierras agrícolas, ríos y lechos de río; y estudiar los cambios registrados entre 1990 y 2002 para mostrar la distribución de los sitios habitados por animales y los lugares de conflicto con la población local;

b) Utilizando el programa informático de tratamiento de imágenes LEOWorks, elaborar imágenes en color naturales y falsas para analizar la cubierta terrestre en la zona.

46. Los ejercicios comprenderían la utilización de distintas capas de SIG conjuntamente con datos de Landsat y MERIS de Envisat para describir y analizar la zona. Los estudiantes realizarían distintos cálculos para cuantificar los conflictos de intereses. El estudio monográfico se centraría en determinar los puntos en que hubiera más posibilidades de que las actividades humanas chocaran con las poblaciones de flora y fauna silvestre. En el estudio monográfico se utilizarían datos MERIS de Envisat, junto con imágenes de Landsat de 1990, 2001 y 2002.

8. Desastrosas inundaciones repentinas en Himachal Pradesh (India): estudio monográfico de la cuenca del río Satluj

47. Se señaló que Himachal Pradesh era una provincia montañosa del Himalaya indio con una superficie superior a 50.000 kilómetros cuadrados, formada en su mayor parte por montes y cerros. El estado de Himachal Pradesh estaba situado geográficamente entre 30° 22' 44" y 33° 12' 40" de latitud norte y 75° 45' 55" y 79° 04' 20" de longitud este.

48. Podía decirse que el sistema hidrológico del estado consistía en cuatro grandes cuencas fluviales, las del Ravi, el Beas, el Chenab y el Satluj, que se originaban en las nieves del Himalaya. Por el singular contexto de su ubicación y situación geográfica en el margen noroccidental de la cadena montañosa más joven (el Himalaya), Himachal Pradesh era uno de los estados del país más expuestos a desastres como terremotos, inundaciones repentinas causadas por lluvias torrenciales e inundaciones y por el desbordamiento de lagos de glaciares, corrimientos de tierra, avalanchas e incendios forestales. Las grandes fluctuaciones del caudal de los ríos en años recientes representaban claramente variaciones de las características físicas y climatológicas que obedecían al cambio climático.

49. La zona delimitada por la cuenca del río Satluj comprendía partes de los distritos de Lahaul y Spiti, Kinnaur, Shimla, Kullu, Mandi, Hamirpur, Bilaspur,

Solan, Sirmaur y Una. Esta zona se extendía entre 30° 22' y 32° 42' de latitud norte y 75° 57' y 78° 51' de longitud este.

50. Se sugirieron los siguientes ejercicios a los estudiantes interesados:

a) Sin utilizar el programa informático de tratamiento de imágenes LEOWorks, localizar y describir el curso del río Satluj en Himachal Pradesh, utilizando un atlas junto con imágenes de satélite sometidas a tratamiento; señalar qué zonas habían sido más castigadas por las inundaciones y formular comentarios sobre las razones de que unas resultasen mucho más afectadas que otras; y estudiar la magnitud de las inundaciones, basándose en el análisis de imágenes de satélite;

b) Utilizando los distintos instrumentos del programa informático de tratamiento de imágenes LEOWorks, analizar imágenes de satélite; y superimponer diferentes capas de SIG en imágenes de satélite a fin de estudiar, entre otras cosas, la razón de las proporciones desastrosas de las inundaciones.

51. Se utilizarían los datos siguientes: datos del IRS junto con una serie de capas de SIG; y datos del SAR y MERIS de Envisat.

9. Evaluación de las inundaciones en las llanuras meridionales de Nepal

52. Se indicó que cada año durante la estación de los monzones (habitualmente de mediados de junio a mediados de agosto), se producían muchos desprendimientos de tierra en las montañas e inundaciones en las llanuras, que dejaban cientos, y en ocasiones miles, de muertos. Además, se registraban grandes pérdidas de bienes y en la infraestructura, por el anegamiento de los cultivos y la destrucción de casas, puentes y carreteras.

53. La teleobservación por satélite era una forma práctica de evaluar científicamente estas inundaciones; sin embargo, como el tiempo era por lo general nuboso o lluvioso cuando había inundaciones, la teleobservación óptica, que dependía de la luz solar como fuente de energía, tenía limitaciones en estos estudios. Por ello, se propuso preparar un estudio monográfico sobre la evaluación de las inundaciones mediante la teleobservación por radar (de microondas), con el que podían obtenerse datos en todas las condiciones meteorológicas y a cualquier hora del día o de la noche.

54. Se elegiría para el estudio monográfico una llanura inundable de la región de Terai en Nepal, inmediatamente al sur de las estribaciones de las montañas. Esta zona se hallaba a unos 100 kilómetros al sur de Katmandú.

55. Se sugirieron los siguientes ejercicios a los estudiantes interesados:

a) Sin utilizar el programa informático de tratamiento de imágenes LEOWorks, presentar una hoja de trabajo previamente facilitada con la imagen de una inundación y un mapa de la cubierta terrestre, para posibilitar la evaluación de los daños;

b) Utilizando el programa informático de tratamiento de imágenes LEOWorks, utilizar datos e instrucciones para clasificar una imagen multitemporal del RAS.

56. Los datos que se utilizarían eran los de ERS-2 o datos ASAR de Envisat correspondientes a 2002 y 2004, junto con fotografías de Landsat y aéreas, modelos digitales de altitudes y datos sobre precipitaciones.

10. Vigilancia de la evolución de los glaciares y los lagos de origen glaciar en un entorno de alta montaña: ejemplos de la zona de Khumbu Himal (Nepal)

57. Se señaló que el entorno ambiental cambiaba de aspecto permanentemente. En particular en las zonas ecológicamente frágiles como el Himalaya, ello podía tener repercusiones considerables en el ecosistema. Además, el calentamiento del planeta y la influencia humana podían hacer más inminentes las consecuencias.

58. En la cordillera más alta del mundo había también muchísimos glaciares. Los habitantes del Himalaya se habían adaptado a las singulares condiciones de vida de la región, pero se habían establecido en lugares que con los años iban convirtiéndose o ya se habían convertido en zonas en peligro. Los lagos de origen glaciar podían ser un riesgo para los habitantes de dichas zonas en caso de desbordamiento.

59. Los objetivos del posible usuario del estudio monográfico eran los siguientes:

- a) obtener conocimientos geográficos básicos sobre los glaciares, su comportamiento en relación con el cambio climático y los riesgos para las personas;
- b) estudiar y comprender la aparición de características relacionadas con los glaciares en distintos datos de teleobservación (longitudes de onda);
- c) examinar el tratamiento y la mejora de los datos ópticos;
- d) adquirir conocimientos sobre los procedimientos de clasificación de bajo nivel;
- e) aumentar la competencia para crear e integrar estructuras de datos de SIG por medio de la representación digital de glaciares y lagos de origen glaciar en mapas topográficos y datos de imágenes;
- f) visualizar y analizar series cronológicas; y
- g) obtener más conocimientos sobre las relaciones entre los glaciares, la alta montaña y el clima en lo que atañe al riesgo de desastres.

60. El estudio se centraría en la zona meridional de Khumbu Himal, especialmente la de los glaciares Imja y Honku, al sur del Lhotse (8.501 metros) y el Ama Dablam (6.856 metros), en Nepal.

61. Se sugirieron los siguientes ejercicios a los estudiantes interesados:

- a) Sin utilizar el programa informático de tratamiento de imágenes LEOWorks, producir una demostración gráfica del derretimiento rápido de los glaciares y los problemas conexos;

- b) Utilizando el programa informático de tratamiento de imágenes LEOWorks, visualizar imágenes modelo en rojo, verde y azul y analizar los perfiles espectrales de distintos tipos de cubierta forestal y terrestre. Para analizar los cambios en la cubierta terrestre se utilizaría la visualización de series cronológicas y se crearían capas de SIG.

62. Se utilizarían datos MERIS de Envisat, junto con otros del escáner multiespectral, el instrumento de cartografía temática (TM) y el cartógrafo temático perfeccionado (ETM+) de Landsat así como fotografías aéreas.

11. Problemas ambientales en el Himalaya: centrado especialmente en Nepal

63. El entorno ambiental del Himalaya era frágil. Su débil ecosistema era muy vulnerable por las circunstancias y cambios recientes. En los últimos decenios, en particular en Nepal, se había presentado una serie de problemas ambientales, entre los más graves los causados por la degradación del suelo, la deforestación y la contaminación. La deforestación tenía repercusión socioeconómica, concretamente el declive de la producción de madera, la agricultura y la diversidad biológica, lo que provocaba desastres naturales y daños al patrimonio cultural de la población autóctona. La urbanización causaba daños al medio ambiente natural y aumentaba el riesgo de enfermedades para los seres humanos.

64. Los objetivos del posible usuario del estudio monográfico serían: a) obtener conocimientos geográficos básicos sobre los bosques, así como sobre el entorno ecológico vulnerable de Nepal, b) estudiar y comprender mejor ese entorno; c) examinar el tratamiento y la mejora de datos ópticos; d) aprender procedimientos de clasificación de bajo nivel; e) visualizar y analizar series cronológicas; f) obtener más conocimientos sobre las relaciones existentes entre las actividades humanas y el medio ambiente natural; y g) reforzar los conocimientos respondiendo a un cuestionario.

65. La zona de estudio estaba afectada por los problemas ambientales generales de Nepal. Como ejemplos concretos, los expertos de la Universidad de Tribhuvan y el ICIMOD debían seleccionar conjuntamente distintas zonas de estudio (a saber, en el caso de la deforestación, las superficies degradadas o deforestadas del Terai, la cordillera media y la cordillera alta).

66. Se sugirieron los siguientes ejercicios a los estudiantes interesados:

a) Sin utilizar el programa informático de tratamiento de imágenes LEOWorks, presentar la situación ecológica cambiante en forma de serie cronológica de imágenes de satélite que reflejaran la presión humana sobre la naturaleza;

b) Utilizando el programa informático de tratamiento de imágenes LEOWorks, cuantificar los cambios de la cubierta terrestre y evaluar sus consecuencias.

67. Se utilizarían datos MERIS de Envisat, junto con otros del escáner multiespectral, el TM y el ETM+ de Landsat, para establecer una serie cronológica de imágenes de satélite.

III. Recomendaciones

68. Habida cuenta del éxito de la reunión de expertos (curso de capacitación y curso práctico), los participantes recomendaron continuar estas actividades con fines educativos, orientándolas en particular a profesores de enseñanza secundaria y profesores universitarios.

69. Los participantes pidieron al ICIMOD que les informara sobre toda actividad de seguimiento al respecto.

70. La utilización de Internet de banda ancha todavía era muy cara en la región. Resultaba mucho más barato enviar por correo gran cantidad de datos en formato CD o DVD. Habida cuenta de que el personal del ICIMOD se desplazaba con frecuencia por la región, los participantes pidieron que los datos se entregaran por propia mano o por correo ordinario, a través del Centro, pues esa opción sería más segura que su transmisión electrónica. No obstante, se debían sugerir todas las opciones al usuario final.

71. A este respecto, la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre sugirió que se incorporara al portal especial del ICIMOD (<http://www.icimod-gis.net/>) una versión con poco contenido gráfico o de texto únicamente.

72. Se formuló una invitación a celebrar la siguiente reunión en 2007 en Thimpu, a fin de terminar de preparar el proyecto relativo a los 11 estudios monográficos. Antes de la presentación de éstos se organizaría un curso práctico de uno o dos días de duración para profesores de enseñanza secundaria de Bhután. La capacitación para instructores sólo podría impartirse durante las vacaciones escolares (diciembre a febrero). A fin de comenzar la planificación de esta actividad, la representación diplomática de Bhután debe enviar una invitación oficial a la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre.

73. Durante el noveno simposio internacional sobre cartografía de alta montaña basada en teleobservación, que se celebrará en Graz y en el parque nacional de Hohe Tauern (Austria) del 14 al 22 de septiembre de 2006, se organizaría una sesión especial sobre educación. Se elegirían uno o dos de los mejores estudios monográficos para presentarlos en dicha reunión, a la que se invitaría a sus autores.

74. La Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre organizaría una presentación de los estudios monográficos a la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos en su 49º período de sesiones, previsto para los días 7 a 16 de junio de 2006 en Viena.

Notas

¹ *Informe de la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, Viena 19 a 30 de julio de 1999* (publicación de las Naciones Unidas, N° de venta S.00.I.3), cap. I, resolución 1.

² *Documentos Oficiales de la Asamblea General, quincuagésimo noveno período de sesiones, suplemento N° 20 (A/59/20 y Corr.1 y 2), párr. 71.*