



Asamblea General

Distr. general
9 de febrero de 2006
Español
Original: inglés

Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos

Informe del Curso práctico Naciones Unidas/Agencia Espacial Europea/Argentina sobre la utilización de la tecnología espacial para la salud humana, en beneficio de los países en desarrollo de América Latina y el Caribe

(Córdoba, Argentina, 19 a 23 de septiembre de 2005)

Índice

	<i>Párrafos</i>	<i>Página</i>
I. Introducción	1-11	2
A. Antecedentes y objetivos	1-3	2
B. Programa	4-6	2
C. Participación	7-11	3
II. Resumen de las ponencias	12-84	3
A. Tecnología satelital	22-28	5
B. Programas y proyectos de telesalud/telemedicina	29-49	6
C. Epidemiología panorámica	50-84	10
III. Observaciones y recomendaciones	85-86	18



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 aumentar los conocimientos técnicos y prácticos 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 aprobó el programa de cursos prácticos, cursos de capacitación, simposios y conferencias previsto para 2005². Posteriormente, la Asamblea General, en su resolución 59/116, de 10 de diciembre de 2004, hizo suyo el Programa de las Naciones Unidas de aplicaciones de la tecnología espacial para 2005.

3. En cumplimiento de la resolución 59/116 y de conformidad con la recomendación de UNISPACE III, el Curso práctico Naciones Unidas/Agencia Espacial Europea/Argentina sobre la utilización de la tecnología espacial para la salud humana, en beneficio de los países en desarrollo de América Latina y el Caribe, se realizó en Córdoba (Argentina), del 19 al 23 de septiembre de 2005 y fue organizado en cooperación con la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) de la Argentina, que lo acogió. El curso práctico fue el primero de una nueva serie de actividades consagradas a las cuestiones de la telesalud y la teleepidemiología.

B. Programa

4. Formularon declaraciones introductorias los representantes de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre, la CONAE y la Agencia Espacial Europea (ESA).

5. El representante de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), la oficina regional de la Organización Mundial de la Salud (OMS), pronunció el discurso principal. Durante las sesiones temáticas se presentaron en total 37 ponencias. Se organizaron dos debates de mesa redonda, sesiones consagradas a la formulación de observaciones y recomendaciones y una visita técnica. Todos los participantes patrocinados expusieron sobre la situación relativa al uso de los programas de la telesalud/epidemiología panorámica en pro del desarrollo sostenible de sus respectivos países.

6. Las sesiones de debate brindaron la ocasión de deliberar sobre los temas estructurados con objeto de determinar las actividades de seguimiento en la región. Se dividió a los participantes en grupos de trabajo, que se ocuparon de la telesalud y la epidemiología panorámica, y cada uno de ellos formuló propuestas de proyectos para su examen y posible financiación por los patrocinadores interesados.

C. Participación

7. Asistieron al curso práctico unos 150 participantes procedentes de los siguientes países: Alemania, Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, El Salvador, España, Estados Unidos de América, Francia, Guatemala, Italia, México, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela (República Bolivariana de). Estuvieron representadas las siguientes organizaciones internacionales: Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la OPS, la ESA y la Sección de América Latina y el Caribe de la Asociación Americana de Telemedicina (*ATALACC*).

8. Los fondos asignados por las Naciones Unidas y los patrocinadores (la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre, el Gobierno de la Argentina y la ESA) se utilizaron para sufragar los gastos de logística, pasajes aéreos, alojamiento y dietas de 15 participantes.

9. La institución anfitriona, el Instituto de Altos Estudios Espaciales Mario Gulich, establecido por acuerdo de la CONAE y la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), es una entidad descentralizada que se especializó inicialmente en seminarios de posgrado y cursos de tecnología espacial básica y sus aplicaciones, tecnología e ingeniería espacial, teleeducación y gestión de proyectos.

10. Desde 1998, la CONAE proporciona información espacial captada por varios sensores instalados en satélites de observación de la Tierra. Más de 200 proyectos municipales, provinciales o nacionales reciben gratuitamente imágenes por un canal “acelerado”, preparado para suministrar ficheros de datos de archivo y actualizados a personas que intervienen durante las crisis o que trabajan en actividades de prevención, de alerta temprana o de mitigación de los efectos de los desastres naturales o tecnológicos.

11. La CONAE y el Ministerio de Salud de la Argentina firmaron un acuerdo cuya finalidad es impulsar el desarrollo de esos sectores y utilizar los resultados obtenidos en el programa nacional de prevención de enfermedades vectoriales. Desde la primera reunión sobre las aplicaciones de la información espacial a la salud humana, celebrada en 2001, el Instituto de Altos Estudios Espaciales Mario Gulich se ha convertido en un foro y en el centro de una red sobre diferentes aspectos de la epidemiología panorámica.

II. Resumen de las ponencias

12. El representante de la OPS dijo que la brecha entre el saber y el hacer en las ciencias de la salud, es decir, la diferencia entre lo que se sabe y lo que se hace en el sector de la salud pública mediante las políticas y los programas, seguía siendo inaceptablemente profunda y dificultaba sobremanera el acceso equitativo a los conocimientos y a los servicios de atención de la salud en todas las Américas. Si bien esa brecha se debía en parte a la insuficiencia de recursos, también obedecía al hecho de que los conocimientos no se difundían y compartían de forma adecuada entre las autoridades normativas y los profesionales de la salud pública. Ante ese panorama, la OPS consideraba que la gestión de los conocimientos era un elemento

clave para salvar la brecha entre el saber y el hacer, haciendo llegar los conocimientos pertinentes a las personas apropiadas en el momento oportuno.

13. En su resolución WHA58.28, de 25 de mayo de 2005, titulada “Cibersalud”, la 58ª Asamblea Mundial de la Salud había reconocido que la cibersalud era una forma rentable de utilizar las tecnologías de la información y las comunicaciones en apoyo de la salud pública y había instado a los Estados Miembros y a la Secretaría de la OMS a que formularan políticas y estrategias de fomento de la cibersalud, incluidos el establecimiento de centros nacionales de excelencia y el apoyo a los sistemas nacionales de información electrónica sobre la salud pública. Ello era importante porque las tecnologías de la información y las comunicaciones podían propiciar un acceso más equitativo a los conocimientos y servicios en materia de salud.

14. Conforme a las necesidades señaladas y al mandato institucional de la OPS, el modelo de gestión de los conocimientos de la Organización se centraba en mejorar la capacidad de las personas y organizaciones para poner en práctica los procesos de elaboración, intercambio y aplicación de conocimientos, con ayuda de las tecnologías apropiadas para la gestión de los conocimientos. Ese modelo permitía a la OPS transmitir conocimientos sanitarios fidedignos a los profesionales y al público, y actuar como promotora del acervo científico y de los recursos para la gestión de los conocimientos en el sector de la salud pública.

15. En ese marco conceptual de gestión de los conocimientos concebía pues la OPS sus actividades sanitarias, que incluían el fomento de la capacidad de las personas y organizaciones para ejecutar programas de cibersalud, la determinación de las experiencias aleccionadoras y de las prácticas óptimas y el establecimiento de una taxonomía adecuada. Respecto del intercambio de conocimientos, las actividades consistían en impulsar las comunidades de práctica y el debate público, los intercambios y los programas de aprendizaje estructurado por los medios ordinarios y por canales virtuales. Las aplicaciones, a su vez, abarcaban el Observatorio Mundial de Cibersalud auspiciado por la OMS, cuyo objetivo era acumular información fidedigna y actualizada sobre las políticas y actividades en la materia en los distintos países. El Observatorio proporcionaba asimismo instrumentos útiles para la vigilancia de las enfermedades, las aplicaciones de la telemedicina (entre otras, consultas, diagnóstico, terapia, radiología, epidemiología) y la gestión de la salud, así como para el aprendizaje electrónico en el campo de la salud.

16. La OPS estimaba que, al contextualizar con más claridad la cibersalud en la situación y las necesidades sanitarias, su modelo posibilitaba una mejor comunicación de los objetivos y procesos de esa aplicación. También proporcionaba una cartografía más completa de los recursos y las necesidades existentes, y de la brecha entre ambos, facilitando así la elaboración, por todos los interesados en la cibersalud, de una estrategia para subsanar esa deficiencia.

17. La tecnología de la información y las comunicaciones había alcanzado tal nivel de desarrollo que ya era viable planear la instalación de un hospital virtual en el domicilio de un paciente, efectuar teleconsultas y diagnósticos en tiempo real desde un lugar distante y transmitir datos clínicos y material médico multimedia a un gran número de lugares muy dispersos.

18. Para mejorar la utilización y la eficacia de la telemedicina se necesitaba una infraestructura avanzada de información y comunicaciones que garantizara la disponibilidad y calidad de los servicios y el acceso a ellos en los lugares donde se necesitaran. Las comunicaciones por satélite, accesibles prácticamente desde cualquier punto y capaces de activar de forma instantánea canales de comunicación adaptados a las necesidades específicas, podían imprimir un impulso importante al desarrollo de la telemedicina.

19. Con el uso de los servicios de la tecnología espacial avanzada, la telesalud y la telemedicina estaban despertando interés en todo el mundo. Se trataba de emplear las aplicaciones informáticas y de telecomunicaciones, incluido los satélites, para poner a un cuerpo médico en contacto virtual con pacientes de zonas distantes o rurales. De esa forma se evitaban los onerosos traslados, que también iban en detrimento de la salud de los pacientes.

20. Hasta la fecha, las aplicaciones más importantes de la telemedicina móvil habían tenido lugar en ambulancias y buques. Se habían utilizado en situaciones en que la rapidez de la intervención era decisiva. El control de los signos vitales del paciente había permitido principalmente hacer un diagnóstico rápido y advertir al hospital del tratamiento requerido.

21. En cuanto a las situaciones de desastre, las comunicaciones terrestres solían ser las primeras infraestructuras afectadas por los efectos directos de los terremotos, incendios o inundaciones. En esas circunstancias, los satélites eran los únicos medios seguros de conexión directa con la zona damnificada, donde las comunicaciones eran indispensables para el diagnóstico, el tratamiento de los pacientes y la coordinación de las actividades. Además, la instalación de enlaces satelitales requería muy poco tiempo.

A. Tecnología satelital

22. En el ámbito de la tecnología satelital, se informó de que la perspectiva de utilizar en apoyo de la telemedicina las tecnologías de la comunicación por satélite y los servicios de conectividad correspondientes era el motivo por el cual desde 1996 el Departamento de Telecomunicaciones de la ESA desarrollaba una intensa actividad en ese difícil campo. La integración de la telemedicina en el entorno de trabajo de los profesionales de la salud podía lograrse únicamente si se operaba un intensivo proceso de concienciación entre los usuarios y las demás partes ligadas al sistema sanitario. Los proyectos iniciados hasta el momento habían hecho una valiosa contribución en ese sentido y habían permitido encontrar y estudiar nuevas soluciones y aplicaciones técnicas con claras posibilidades de llegar a integrar las futuras prácticas de telemedicina.

23. Desde mediados del decenio de 1990 organizaciones nacionales e internacionales habían iniciado varias actividades en Europa con objeto de hacer demostraciones de la aplicación de las comunicaciones satelitales en la telemedicina y de promover su utilización. En gran medida, esas actividades precompetitivas habían sido establecidas por consorcios de empresas de telecomunicaciones, organizaciones de atención de la salud y posibles proveedores de servicios, y habían dado lugar a una constelación de pequeños y medianos proyectos exploratorios, que habían permitido demostrar la viabilidad técnica de diversos sistemas de

telemedicina con empleo de tecnología satelital y sensibilizar en la materia a los posibles usuarios.

24. La utilización de los sistemas de información y comunicación por satélite para la telemedicina estaba pasando gradualmente de una etapa exploratoria a una fase más estable y operativa, en la que prosperaría sólo si se la integraba en los sistemas de salud existentes y se lograba rápidamente su autofinanciación.

25. AmerHis era un sistema de comunicaciones avanzado con un procesador de radiodifusión de señales digitales de vídeo (DVB) 9343 de Alcatel, que estaba incorporado en el satélite Amazonas de Hispasat. AmerHis era capaz de desmodular, decodificar, conmutar, codificar y modular las señales de los cuatro transpondedores a bordo del Amazonas. Cada uno de los transpondedores, que funcionaban en la banda Ku, correspondía a una de las cuatro zonas de cobertura del satélite, a saber, América del Norte, América del Sur, el Brasil y Europa.

26. Gracias a AmerHis, Hispasat podía ofrecer interconectividad de banda ancha a los usuarios de cualquiera de las cuatro zonas cubiertas por el Amazonas y usar con gran eficiencia el segmento espacial. AmerHis permitía asimismo a Hispasat diferenciar su gama de servicios de la de sus competidores y situarse como uno de los explotadores de satélites más avanzados de ambos lados del Atlántico.

27. Además de la telesalud y la teleeducación, AmerHis sirve para una gran variedad de aplicaciones y teleservicios, como la televisión interactiva distribuida, la transmisión por encargo de señales de vídeo y de programas de radio y noticiarios, la navegación por la web, los grupos de intercambio de noticias, el correo electrónico, la transferencia de ficheros, la videoconferencia/videotelefonía/audioconferencia, la televenta/telebanca, el trabajo en colaboración simultáneo, aplicaciones de distribución selectiva de información, la transmisión por secuencias de multidifusión mediante el Protocolo Internet, la interconexión de red local (RAL) y la creación de redes privadas virtuales.

28. La ESA podía poner a disposición sus activos técnicos para proyectos que fomentaran la utilización de las comunicaciones por satélite, con la condición de que los proyectos o iniciativas que se propusieran no hubieran entrado en una fase comercial ni de funcionamiento regular. El uso de esos activos se circunscribía a un plazo (determinado por la duración del proyecto experimental). El hecho de que los recursos de la ESA se compartieran entre varios proyectos podía incidir en el cronograma de actividades.

B. Programas y proyectos de telesalud/telemedicina

29. Se informó de que Colombia estaba realizando estudios relacionados con la preocupación de los usuarios por el costo de los servicios, independientemente de las ventajas o limitaciones de las normas aplicables a las comunicaciones por satélite. Lo que importaba tener en cuenta realmente al elaborar las normas eran los costos de los terminales asociados y la capacidad satelital consumida. En ese sentido, la principal conclusión era que los diseños híbridos satelitales/terrestres eran convenientes, dado que entrañaban una disminución considerable del costo total y del equipo. De la misma manera los costos de los terminales de muy pequeña apertura (VSAT) eran cada vez menos importantes. Al respecto, la norma DVB-RCS

(radiodifusión de señales digitales de vídeo-canal de retorno vía satélite) era la más fácil de integrar en los sistemas terrestres. En el caso de las demás normas, habría que superar las limitaciones de sus terminales, que restringían el número de usuarios por VSAT.

30. En líneas generales, las posibilidades de disminuir el costo de los servicios dependían de: a) las especificaciones del equipo y el diseño de la red con que se pretendiera aumentar el número de usuarios por VSAT; b) el desarrollo de técnicas que permitieran reducir el ancho de banda satelital requerido (aspecto vinculado a las modulaciones a alto nivel, la reducción de la falta de linealidad del transpondedor a bordo del satélite, las opciones de modulación y codificación adaptativa (ACM) y las técnicas de cancelación del concentrador); y c) la cooperación entre explotadores y fabricantes a fin de lograr una economía de escala que trajera aparejada a una disminución de las tarifas de los servicios.

31. En su calidad de Secretaría pro tempore de la IV Conferencia Espacial de las Américas, Colombia había impulsado proyectos educativos en consonancia con lo previsto en su plan de acción. En particular, la IV Conferencia se encargaba de coordinar el programa Cubesat en Colombia y otros países de América Latina. El proyecto permitía a los estudiantes aprender a construir satélites. El Cubesat era un picosatélite de forma cúbica, con una masa de 1 kilogramo y un volumen de 1.000 centímetros cúbicos. Diseñado por estudiantes y docentes de una universidad de Colombia, comprendía todos los estadios de desarrollo de un satélite, incluido el lanzamiento.

32. Las ventajas del proyecto, cuyo costo no superaba los 100.000 dólares de los EE.UU., radicaban en que los estudiantes adquirirían los conocimientos técnicos para fabricar satélites y la universidad establecía la infraestructura correspondiente. Además, la universidad podría concebir programas espaciales para dar continuidad al proyecto. Los estudiantes podían colocar en los Cubesat cargas útiles simples, como el sistema mundial de determinación de la posición (GPS) y dispositivos de telemetría y telemando. Dos universidades colombianas trabajaban en el proyecto; una de ellas tenía por misión la telemetría; la otra, la telemedicina con vistas a la teleconsulta. Los criterios mínimos de éxito del proyecto Cubesat consistían en intercambiar imágenes y/o datos.

33. En medicina, varios parámetros, como la presión, la temperatura, el flujo y la aceleración, podían medirse con sistemas de microsensores. El hecho de disponer de un sistema de vigilancia para medir varios parámetros podía mejorar la eficiencia del diagnóstico y el bienestar del paciente. La utilización de semiconductores de óxidos metálicos complementarios (CMOS) disminuía el consumo de energía y hacía viable el uso de sistemas a pila. La combinación de sensores integrados monolíticamente y sistemas de transpondedores miniaturizados se prestaba a las aplicaciones médicas. Aparte de la miniaturización, el bajo consumo de energía de tales dispositivos permitía el funcionamiento a largo plazo. El concepto de los sistemas debía coincidir con las posibilidades de las tecnologías de implantación, en combinación con la disponibilidad de materiales de recubrimiento biocompatibles.

34. Cuando adoptó la decisión de ser la primera aerolínea del mundo que contaría a bordo con acceso de gran velocidad a Internet por vía satélite, la empresa aérea alemana Lufthansa era consciente de que tal innovación ofrecía posibilidades que trascendían del ámbito de las meras comunicaciones. En consonancia con ello, ya en

los primeros vuelos de prueba se habían ensayado simultáneamente aplicaciones de la telemedicina utilizando el servicio de Internet a bordo.

35. Al término del proceso se dispondría de un equipo telemédico cuya utilización sería sencilla para la tripulación y para todo profesional sanitario que se encontrara a bordo. Con esa innovación, viajar en Lufthansa sería aún más seguro y más conveniente en casos de urgencia médica y el servicio podría contratarse también con antelación.

36. Gracias al servicio de teleconsulta establecido por el Centro Nacional de Estudios Espaciales (CNES) de Francia en la Guyana Francesa, era posible comunicarse con un territorio al que de otro modo sólo se tenía acceso por cursos de agua. Ese territorio tenía, en una superficie equivalente a la de Portugal, unos 200.000 habitantes distribuidos de forma muy despareja y concentrados en la zona costera, en la que se encontraba también la infraestructura.

37. Utilizando el sistema satelital de Inmarsat, se había instalado una red para poder comunicar en casos de urgencia con los centros de salud aislados de las márgenes del río Maroni. Una evaluación preliminar de seis meses había indicado que el personal de salud pública de los hospitales de la zona y el equipo médico a cargo del proyecto de telemedicina habían acogido bien el sistema.

38. Asimismo, se confirmó el manifiesto interés de los profesionales sanitarios por utilizar las aplicaciones satelitales sobre el terreno. El proceso de desarrollo de esas aplicaciones se encontraba en las siguientes fases: a) la teleconsulta ya funcionaba en muchos casos; b) la televigilancia estaba en etapa de validación; c) la teleepidemiología, ya en uso, seguía avanzando; d) la teleeducación se encontraba en curso de desarrollo; y e) la telerrobótica había llegado al estadio de demostración.

39. El puesto de trabajo telemédico portátil se había construido utilizando: a) instrumentos y dispositivos médicos comerciales, que cada país podía encontrar a precios asequibles; y b) los canales de comunicación existentes en cada lugar. Hasta la fecha se habían probado los sistemas satelitales siguientes: Inmarsat, Globalstar, Eutelsat y Thuraya. El puesto de trabajo portátil era un instrumento telemédico flexible, cuyos componentes podían variar en función de los fines para los que estuviera previsto.

40. La red Emercase era un proyecto de vigilancia de la fiebre del valle del Rift en Senegal, que funcionaba con apoyo de redes médicas y veterinarias. El personal sanitario local reunía datos con su propio auxiliar digital de bolsillo y el servicio sanitario local creaba en el puesto de trabajo portátil un expediente médico de cada caso sospechoso de fiebre. Unos 30 usuarios compartían la información médica proporcionada por el mismo servidor, situado en Dakar. Se intercambiaban hasta 200 mensajes de correo electrónico por mes, con datos epidemiológicos y relativos a los animales; los enlaces entre Dakar y las zonas distantes se establecían mediante líneas fijas o por satélite.

41. El puesto de trabajo telemédico portátil era un componente de una red de estudio de epidemias. Proporcionaba a los profesionales acceso a las comunicaciones y a información sobre la posición. Podía servir asimismo de apoyo de los equipos móviles que se encontraban sobre el terreno y estaban conectados con un servidor vía satélite. Respecto de la teleconsulta, se había comprobado en

varios países que los usuarios finales se manejaban bien con el puesto de trabajo telemédico portátil. Por lo tanto, una vez ensayado en condiciones reales, podía llegar a constituir el eje central de los servicios de telemedicina.

42. En enero de 2000, el Gobierno de México propuso un programa nacional de ciber salud y de telemedicina que constaba de tres componentes principales: teleconsulta, teleeducación para profesionales médicos y suministro de información médica por vía electrónica (en particular en los idiomas indígenas). Mediante estos componentes se ofrecería apoyo a los centros médicos rurales, se allanarían las dificultades de acceso a los servicios y el personal médico y se suministraría material médico electrónico de carácter informativo al público en general y al personal sanitario. El principal problema tecnológico era establecer la conectividad requerida en todo el territorio del país. Para lograr la igualdad de acceso se establecería una red de colaboración de 12 centros especializados (facultades de medicina nacionales) y 10 hospitales generales que estarían interconectados de forma permanente. La red tendría una velocidad de transmisión de hasta 384 kilobits por segundo (kbps) por sitio, según lo requiriera el servicio. Al mismo tiempo, la red incluiría facultades de medicina, otras organizaciones académicas e instituciones internacionales.

43. Los países extensos como México tenían zonas aisladas y comunidades rurales monolingües, lo que dificultaba la provisión de servicios sanitarios. El Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) prestaba asistencia al personal del sector estatal, un total de 10 millones de trabajadores diseminados por todo el territorio del país. Desde 1994, el costo del traslado de pacientes había aumentado un 300% en México. En los últimos 10 años, el ISSSTE había evacuado 17.000 teleconsultas; 20.000 estudiantes habían participado en cursos de teleeducación; y se habían realizado 6.000 sesiones de carácter administrativo. La red estaba dotada de estaciones con VSAT, que transmitían videoconferencias de alta resolución y permitían el acceso a Internet vía satélite. El 70% del tiempo de acceso al transpondedor del satélite se dedicaba a teleconsultas, y el 20% a la teleeducación sobre cuestiones de salud.

44. Como en la mayoría de los países, los servicios sanitarios del Ecuador se componían de centros de atención con distintos grados de especialización. El sistema de telemedicina desarrollado para las zonas rurales había respondido a la necesidad de una historia clínica electrónica personalizada, que pudiera compartirse dentro de los dispensarios y con otros colegas. Redes inalámbricas de bajo costo (unos 90 dólares por computadora) permitían que un número indefinido de computadoras comunicaran internamente entre sí dentro del dispensario.

45. Una conexión conmutada se prestaba para muchas aplicaciones en telemedicina, en particular, el simple intercambio de información sobre el paciente, pero también servía para la transferencia de imágenes y servicios básicos de videoconferencia. El sistema implantado en el Ecuador permitía transferir datos, imágenes y videoconferencias a una velocidad de sólo 22 kbps.

46. Las comunicaciones por satélite habían asegurado la conectividad cuando se requerían anchos de banda más amplios o las comunicaciones ordinarias no funcionaban. Se utilizaban teléfonos satelitales Inmarsat para transmitir vídeos de operaciones quirúrgicas desde zonas distantes y controlar en tiempo real la administración de anestesia. El costo de las comunicaciones por satélite era más

elevado de lo que muchos centros sanitarios pequeños podían pagar (7,50 dólares por una línea de 64 kbps); además, la administración y las empresas de telecomunicaciones locales podían también restringir la utilización de esas comunicaciones.

47. Durante 11 años, el programa de cirugía móvil había utilizado la telemedicina para operar en la selva amazónica ecuatoriana, en las altas laderas de los Andes y en las llanuras costeras del Pacífico. En ese período se habían practicado más de 5.000 intervenciones quirúrgicas, con excelentes resultados, y se habían registrado una alta tasa de aceptación entre los pacientes, una tasa nula de mortalidad y una tasa muy baja de complicaciones posoperatorias. En los seis últimos años la telemedicina había servido también: a) para efectuar evaluaciones preoperatorias; b) para impartir teleorientación y enseñanza durante las intervenciones; y c) para el seguimiento posoperatorio y para consultas de los médicos de cabecera de la atención primaria de salud.

48. La telemedicina era un excelente complemento de la cirugía móvil. Las consultas preoperatorias ahorraban mucho tiempo, que podía consagrarse a la labor en el quirófano en cuanto se llegaba a un lugar distante. Al conocer de antemano los procedimientos quirúrgicos que habrían de practicarse, era posible determinar con precisión los suministros y medicamentos que se requerirían. El cirujano y el anestésista se sentían más seguros si ya conocían a los pacientes y sus problemas; y, lo que era más importante aún, los pacientes se sentían mucho más cómodos si habían interactuado con sus médicos antes de la operación. La telemedicina permitía a los profesionales de la salud mantenerse en contacto con los pacientes hasta la recuperación completa de éstos, superándose así una de las principales desventajas de los servicios intermitentes de cirugía móvil.

49. En el Ecuador, la teleorientación recién iniciaba su desarrollo. El equipo de cirugía al que se impartía la teleorientación siempre había sido capaz de resolver los problemas por sus propios medios. Siempre había habido acuerdo con los consultores en cuanto a la determinación de aspectos anatómicos específicos y las medidas quirúrgicas necesarias. No obstante, se daban situaciones en el Ecuador y en muchas otras partes del mundo en que el paciente no tenía acceso a un cirujano de experiencia, y la teleconsulta y la teleorientación permitían resolver casos graves y salvar vidas.

C. Epidemiología panorámica

50. Se informó de que, pese a los adelantos de la medicina moderna, enfermedades como el paludismo, el dengue y hasta la peste bubónica todavía aquejaban a millones de personas por año, dejaban lisiadas a algunas y se cobraban la vida de otras. Muchas de esas enfermedades eran propagadas por mosquitos hematófagos infectados que podían desencadenar grandes epidemias al alimentarse de la sangre de personas o animales y luego posarse en otros objetivos. Entre 350 y 500 millones de personas contraían paludismo cada año y al menos un millón de ellas perdía la vida. La evolución de los sistemas de teleobservación por satélite, los sistemas mundiales de determinación de la posición y los sistemas de información geográfica (SIG), así como los avances registrados en la informática, facilitaban la integración de datos ecológicos, ambientales y de otra índole para elaborar modelos de

pronóstico que podrían resultar útiles en la vigilancia de enfermedades y las actividades de control. Sin embargo, la información sobre las posibilidades de la tecnología de teleobservación por satélite no se había difundido completamente a los investigadores y organismos del ámbito de la salud que podrían servirse de ella.

51. La epidemiología panorámica era una técnica interdisciplinaria relativamente nueva mediante la que se caracterizaban zonas ecogeográficas en que prosperaban enfermedades. Podía entenderse como parte de una aplicación de segunda generación de los datos de teleobservación, en circunstancias en que las imágenes satelitales no permitían ver directamente el objetivo. Se trataba de un enfoque integral que tenía en cuenta las relaciones e interacciones entre los distintos elementos de los ecosistemas a partir de la hipótesis de que la dinámica biológica de la población huésped y de la población vectora obedecía a circunstancias ambientales, como la temperatura y la vegetación.

52. La epidemiología panorámica se basaba en la idea de que el conocimiento de las condiciones ambientales necesarias para la supervivencia de un germen patógeno en la naturaleza debería permitir determinar la distribución espacial y temporal del riesgo de enfermedades en el entorno. Las tecnologías geoespaciales de teleobservación, los sistemas de información geográfica (SIG) y los sistemas mundiales de determinación de la posición eran los instrumentos con que podrían alcanzarse los objetivos de la epidemiología panorámica. Mediante la teleobservación se determinaba directamente el estado del medio ambiente y se captaban los procesos dinámicos del entorno. Los sistemas de información geográfica (SIG) servían de marco organizativo y analítico y posibilitaban el agrupamiento de una gran variedad de datos ambientales con fines de planificación y análisis. Los sistemas mundiales de determinación de la posición permitían relacionar con facilidad y precisión el trabajo sobre el terreno con las fuentes de datos existentes.

53. Gracias a los instrumentos de tecnología geoespacial se podía intentar delinear los hábitat de la población huésped y de la población vectora, cuantificar los factores correspondientes a la calidad de los hábitat que podrían influir en la dinámica de esas poblaciones, determinar los distintos niveles de aislamiento de las subpoblaciones y calcular los riesgos de interacción de las especies huéspedes o vectoras con las actividades humanas.

54. Las tecnologías geoespaciales ofrecían un mecanismo avanzado de análisis de las relaciones entre los parámetros observados y los procesos subyacentes. Esos análisis podían ser exploratorios, en los casos en que los parámetros observados aportaban ideas que permitían formular hipótesis. O bien se podía aplicar un enfoque deductivo con el cual comprobar si un proceso determinado se manifestaba en los parámetros observados. En cualquiera de los dos casos, al examinarse los parámetros y procesos presentes en los datos geoespaciales, debía realizarse un estudio complejo de los efectos de las escalas de medición, puesto que la escala de observación utilizada incidía en todas las mediciones. En la epidemiología panorámica era necesario armonizar una gama de escalas extremadamente amplia, desde un germen patógeno hasta el entorno. Ello solía exigir un orden jerárquico.

55. En razón de las dificultades que planteaba la utilización de datos de casos humanos, en la epidemiología panorámica se prefería en general medir directamente la distribución y prevalencia de los gérmenes patógenos en las especies huéspedes y

vectoras. Naturalmente, ello suponía que se conocía el tipo general de especie reservorio. La distribución de una enfermedad humana podía ser mucho más un reflejo de diversas características demográficas y estar menos vinculada a las características del entorno. Por ejemplo, una zona de muy alto riesgo podría a la vez tener poca densidad de población y, por ende, muy pocos casos humanos o ninguno. Las complejas modalidades de desplazamiento humano planteaban dudas acerca del lugar en que verdaderamente un sujeto se exponía a gérmenes. Otras complicaciones, como los distintos niveles de susceptibilidad de los subgrupos, podrían enturbiar las relaciones ambientales que, en ausencia de esos factores, serían claras.

56. Dos enfermedades transmitidas por roedores constituían el principal problema sanitario de la Argentina: la fiebre hemorrágica argentina y el síndrome pulmonar por hantavirus. Se habían realizado distintas actividades utilizando información obtenida mediante la teleobservación y los sistemas de información geográfica para predecir el riesgo de esas enfermedades. Se habían llevado a cabo estudios partiendo de la hipótesis simplificada del modelo de interacciones entre los componentes de un ecosistema, según la cual se suponía que el riesgo de que un ser humano contrajera la enfermedad se relacionaba directamente con la densidad demográfica y que esta última se veía influida por las características de las condiciones bióticas y ambientales, que podían vigilarse utilizando datos obtenidos mediante la teleobservación por satélite.

57. El mal de Chagas, llamado también tripanosomiasis americana, era una enfermedad contagiosa provocada por el parásito *tripanosoma cruzi*. El mal era transmitido por chinches de la familia *reduvidae*, o vinchucas, que vivían en las grietas y huecos de las viviendas precarias y se encontraban principalmente en América Central y del Sur. Los insectos se infectaban tras picar a un animal o a una persona que padecía la enfermedad. La infección se transmitía al ser humano cuando el insecto infectado depositaba sus deyecciones en la piel de una persona, por lo general mientras ésta dormía durante la noche. Al estregarse la picadura y luego tocar alguna herida, los ojos o la boca, la persona hacía penetrar involuntariamente las deyecciones del insecto en su organismo. Una madre infectada podía transmitir el mal a su hijo durante el embarazo, el parto o la lactancia.

58. El mal de Chagas afectaba principalmente a sectores de población rural de bajos ingresos y muchas personas lo contraían en la niñez. La primera etapa de la enfermedad no solía ser grave, aunque a veces podía ocasionar la muerte, especialmente en lactantes. Sin embargo, en una tercera parte de los infectados, la sintomatología crónica se manifestaba entre 10 a 20 años después de haberse producido la infección. La esperanza de vida de los que presentaban síntomas crónicos se reducía en un promedio de nueve años.

59. Unos 12 millones de personas de América Latina estaban infectadas por el mal de Chagas. El 80% de los casos se debía a la infección con varias especies de insectos domésticos. Esas especies se veían afectadas por variables ambientales y su existencia se relacionaba con la presencia de tales variables, las cuales podían estudiarse con datos de teleobservación. Ya se estaba realizando ese tipo de estudio en el bosque del Gran Chaco argentino. La definición de las zonas con presencia de vectores y la diferenciación de zonas con distintas posibilidades de reinfestación eran el punto de partida para levantar mapas de riesgo de reinfestación. Ese

instrumento contribuiría a optimizar la asignación de recursos en los programas para combatir los vectores del mal de Chagas.

60. Se habían aplicado instrumentos de análisis espacial al control de vectores de la enfermedad para describir los parámetros espaciotemporales de reinfestación y determinar los epicentros de reinfestación por los vectores después de haberse efectuado un rociado masivo con insecticida de acción residual en comunidades rurales del noroeste argentino, con el auxilio del sistema de información geográfica, imágenes satelitales e instrumentos de estadística espacial. El conocimiento de la dinámica espaciotemporal de la población de vectores del mal de Chagas en los hábitat doméstico y peridoméstico podría aumentar la eficacia de las medidas de control de insectos. Un programa eficaz a nivel de comunidad consistiría en rociar con un insecticida de acción residual los focos colonizados y todo el terreno circundante en un radio de 450 metros a fin de prevenir la propagación ulterior de la enfermedad después de una primera operación de rociado similar de toda la comunidad. Con objeto de reducir la invasión de insectos adultos procedentes de lugares infestados fuera del perímetro de las comunidades vigiladas, era necesario rociar también una zona de separación de hasta 2.000 metros de distancia de las comunidades.

61. Según informes, el mal de Chagas constituía un problema de salud pública en el Paraguay. Se calculaba que 400.000 personas, o sea, el 6% de la población total, habían quedado infectadas por insectos presentes principalmente en zonas rurales. En los cinco últimos años se habían sometido a análisis entomológico y rociado unas 344.048 viviendas de 3.653 localidades, diseminadas en 12 departamentos con Chagas endémico y se habían implantado sistemas de vigilancia horizontal con la participación de las comunidades a fin de velar por la continuidad de las operaciones de control de vectores. Desde 2003 se venía utilizando el sistema mundial de determinación de la posición en el Programa nacional de control de la enfermedad de Chagas del Paraguay y se había georeferenciado la base de datos entomológicos que contiene registros históricos.

62. Hasta la fecha la posición geográfica y la distribución espacial de las viviendas infectadas en zonas sometidas a vigilancia entomológica se habían utilizado para visualizar en mapas la ubicación exacta de esas viviendas, los casos de reinfestación y el riesgo de infestación de viviendas vecinas. Gracias a los sistemas mundiales de determinación de la posición, en el Programa nacional se efectuaban estudios retrospectivos de zonas que ya se habían cometido a rociado, con los cuales se detectaban caseríos que se consideraban recién infestados. Esos caseríos no habían quedado completamente libres de vectores como resultado de las operaciones de control anteriores. Otra ventaja de utilizar la tecnología de los sistemas mundiales de determinación de la posición era la posibilidad de concebir estrategias operativas de control de vectores, calcular la cantidad de personal participante, el tiempo requerido y los gastos de transporte hacia zonas hiperendémicas con muy baja densidad de viviendas (el 60% del territorio paraguayo tenía 28.500 viviendas diseminadas en 246.925 km²).

63. Entre los países de América Latina que llevaban a cabo operaciones de control de vectores del mal de Chagas, Chile se encontraba en una etapa intermedia de eliminación de sus vectores. Gracias a esas operaciones, iniciadas en 1999, la transmisión vectorial de la enfermedad había disminuido y la tasa de infección en el entorno doméstico se había mantenido baja. Los sistemas de información geográfica

habían permitido a los científicos delimitar las zonas de riesgo, centrar las operaciones en zonas geográficas, y, de ese modo, trabajar con los datos de cada vivienda en la zona de control de la región de Valparaíso.

64. El dengue, causado por un virus transmitido por el mosquito, era una enfermedad grave de aparición repentina. Se manifestaba, después de una etapa benigna, por cefalea, fiebre, gran dolor articular y muscular, hinchazón ganglionar (linfadenopatía) y exantema, y llevaba a la postración. La enfermedad se caracterizaba en particular por la presencia de la llamada “tríada del dengue” (fiebre, exantema y cefalea), además de otros dolores. Atacaba a personas con un sistema inmunitario debilitado. En estos momentos se aproximaba a la culminación de un ciclo aproximado de cinco años. El ataque de dengue inmunizaba al organismo durante un año o poco más y, una vez atenuado el brote, más personas se harían resistentes a la enfermedad viral y comenzaría un nuevo ciclo.

65. La propagación espaciotemporal del brote de dengue ocurrido en 2004 en la ciudad de Tartagal, en el noroeste argentino, se estudió integrando información sobre pacientes con sospecha de infección. En total, se registraron 487 casos sospechosos de infección y se consignaron la ubicación de la vivienda y la fecha de aparición de los síntomas de cada uno de ellos. Los conglomerados espaciotemporales de los casos se sometieron a la prueba de Knox. Se levantaron mapas de los casos diarios durante el brote de 109 días, que abarcaron el 100% de los casos notificados. La distribución de los casos notificados por edades difería de la del número total de habitantes de Tartagal; el 24% de los casos correspondió a jóvenes menores de 15 años; el 35% a personas de 15 a 29 años; el 27% a personas de 30 a 44 años; y el 14% a mayores de 45 años.

66. Los resultados de la ubicación espaciotemporal de los casos mostraron algunos puntos álgidos del brote y las características de su propagación, que podían explicarse por factores entomológicos y epidemiológicos, como la supervivencia del mosquito, la incubación extrínseca del virus o el efecto de las técnicas de bloqueo del foco del dengue mediante el uso de insecticidas. Se levantó un mapa de la incidencia acumulativa de casos y se elaboró un modelo de predicción del riesgo ambiental basado en imágenes sintéticas de bandas múltiples generadas por el instrumento de cartografía temática del Satélite de Teleobservación Terrestre (Landsat) 5. La heterogeneidad final de la distribución espaciotemporal de la epidemia se calculó mediante instrumentos de teleobservación.

67. La tecnología espacial se consideraba útil para evaluar de forma integral el comportamiento de las enfermedades humanas. Partiendo de ese criterio, se evaluó el riesgo de dengue en dos zonas de Bolivia, Santa Cruz y Pando, a partir de cuatro factores: la presión antropogénica, el cambio y la variabilidad del clima, la deforestación y la composición de los ecosistemas. Se analizó la presión antropogénica comparando la evolución de la población de ambas zonas entre 1986 y 2000. Para comparar el cambio y la variabilidad del clima se tomó el período comprendido entre 1960 y 1990 y la comparación del clima real abarcó el período de 1991 a 2004. De forma análoga, se comparó, mediante imágenes captadas por el Landsat, la evolución de la deforestación, del régimen de uso de la tierra y de la cubierta vegetal de ambas zonas entre 1986 y 2000. En cuanto a la composición de los ecosistemas, se recurrió a estudios anteriores sobre las dos zonas.

68. Los resultados mostraron un aumento de la presencia humana, la presión antropogénica, la deforestación y la temperatura entre los meses de enero y mayo en ambas zonas. Esos factores se relacionaron con brotes de dengue y modificaciones de la flora y la fauna de los ecosistemas.

69. En 1990 se registraron casos de dengue en la cuenca amazónica peruana. Desde entonces, en muchas regiones del país se habían producido varias epidemias: dengue 1, dengue 2 y dengue 3. El Ministerio de Salud del Perú, por conducto de sus dependencias, había realizado varias campañas de prevención de la enfermedad. Al igual que muchas otras capitales de América Latina, Lima recibía una corriente permanente de inmigrantes procedentes de todos los rincones del país, incluidas zonas de dengue endémico, a saber, la costa norte y la cuenca amazónica. Se reunió información entomológica en un sistema de información geográfica. Se realizó un estudio especial con el fin de relacionar los resultados entomológicos de las campañas de prevención con la distribución de los casos registrados durante el brote de dengue. En Costa Rica se llevaron a cabo estudios similares.

70. Por el momento las enfermedades infecciosas constituían un serio peligro para la salud humana debido a la aparición de nuevas especies y cepas microbiales. Otros factores coadyuvantes eran los cambios operados en el estado inmunológico de la población (personas con sistemas inmunológicos comprometidos, personas de edad) y las presiones ejercidas por el crecimiento demográfico y los cambios climáticos. Por ejemplo, en los últimos años se había observado en todo el mundo un empeoramiento de la calidad microbiológica del agua y un aumento de los brotes de enfermedades transmitidas por el agua.

71. Había pruebas de que algunos factores ambientales y climáticos contribuían a desencadenar brotes de enfermedades infecciosas. Por ejemplo, el aumento de la temperatura del agua favorecía la multiplicación de agentes microbiales; las precipitaciones extremas provocaban escurrimientos excesivos y el arrastre de residuos de materia fecal en el agua potable; y los fenómenos climáticos extremos podían dañar las redes de alcantarillado locales y contaminar los sistemas de abastecimiento de agua. A partir de esos datos, por el momento se consideraba que algunas enfermedades infecciosas, incluidas las enfermedades contraídas por vía respiratoria, como la meningitis y la legionelosis, las enfermedades vectoriales, como el paludismo y el dengue, y las enfermedades transmitidas por el agua, como el cólera y la salmonelosis, eran enfermedades “sensibles a los efectos del clima”.

72. La gestión de enfermedades infecciosas sensibles a los efectos del clima, y en particular las transmitidas por el agua, exigía estudiar los agentes microbiales: era imperativo conocer la ecología de los gérmenes patógenos en los ecosistemas acuáticos, en particular sus formas de supervivencia y transmisión, los reservorios, el espectro de huéspedes y las respuestas de adaptación a las condiciones medioambientales. La información requerida podía complementarse, además, con el análisis del estado de salud de la población, así como de los aspectos culturales y los hábitos de alimentación.

73. Para predecir y prevenir los brotes de enfermedades transmitidas por el agua podría ser muy útil valerse de un sistema de alerta temprana que revelara todo dato o tendencia alarmante de los factores climáticos o medioambientales que influían en la presencia y persistencia de gérmenes patógenos acuáticos. En general, los sistemas de alerta temprana se basaban en redes de comunicación telefónica y

telemática y datos epidemiológicos que permitían: a) notificar con rapidez los casos detectados de enfermedades contagiosas; b) aislar a las personas infectadas para impedir la propagación de la infección; y c) prepararse para responder ante una posible epidemia. La vigilancia constante de los factores medioambientales por medio de satélites meteorológicos y de observación de la Tierra facilitarían la elaboración de bases de datos, cada vez más amplias, que, al integrarse en la información clínica y epidemiológica, podrían ser útiles para implantar sistemas de alerta temprana más eficientes y crear modelos de predicción de riesgos.

74. Los datos captados por satélites de vigilancia del medio ambiente también podían integrarse y archivarlos para elaborar modelos sobre enfermedades contagiosas en los que se representaran pormenorizadamente los efectos del clima en la dinámica de la población de gérmenes patógenos y vectores.

75. Según las hipótesis sobre el clima de la región mediterránea en el futuro, se preveía el aumento general de las temperaturas y otros cambios que podrían agravar aún más la acuciante escasez de agua, empeorar la calidad de ésta e incrementar la invasión de agua salada en los acuíferos costeros. Se informó de que, con objeto de analizar la repercusión de esos cambios en los brotes de enfermedades transmitidas por el agua en la región mediterránea, se había iniciado un proyecto multidisciplinario internacional cuya finalidad era estudiar la relación existente entre algunos de los factores medioambientales y el número y la distribución de los vibriones con posibilidades de convertirse en gérmenes patógenos para el ser humano. Esa relación podría dar pie a la creación de un sistema de alerta temprana por satélite, capaz de predecir y prevenir los brotes de enfermedades relacionadas con vibriones en la región.

76. En 2002 comenzaron en el sur de Chile las actividades de vigilancia oceánica mediante la teleobservación por satélite. Los datos obtenidos mediante la teleobservación desde el océano se habían aplicado de varias formas en cuestiones relativas a la salud pública y a factores socioeconómicos vinculados a la acuicultura y la extracción de mariscos. En la investigación científica, y posteriormente en un proyecto preoperativo, se había hecho hincapié en la utilización de la información captada por satélite para vigilar las condiciones medioambientales de las aguas costeras y la vida marina microscópica, así como para determinar el posible deterioro de los ecosistemas marinos.

77. Se habían utilizado ampliamente productos satelitales, generados sobre todo por el espectrómetro de formación de imágenes de resolución media (MERIS) y el radiómetro de exploración a lo largo de la trayectoria (AATSR) a bordo del satélite para el estudio del medio ambiente (Envisat) de la ESA, junto con observaciones in situ y mediciones marítimas. Se habían integrado asimismo los datos captados por el espectroradiómetro de formación de imágenes de resolución moderada (MODIS) a bordo de los satélites Terra y Aqua de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) de los Estados Unidos de América. Habían quedado ampliamente demostradas las ventajas de utilizar datos captados por satélite para prever con suficiente antelación condiciones oceánicas que con el tiempo pudieran convertirse en factores del medio marino dañinos para el ser humano y los organismos marinos. De ello se desprendía que la información captada por satélite era muy útil para los administradores de los sectores público e industrial en el momento de adoptar decisiones. Sin embargo, la integración e interpretación de los datos por profesionales capacitados era una condición sine qua non, habida

cuenta del importante efecto que la información final podría tener en el ámbito socioeconómico y la salud pública.

78. Para Chile, en su condición de puente comercial entre los países de Asia y del Pacífico y los del Atlántico, era sumamente importante mantener su territorio libre de enfermedades como el dengue, la fiebre amarilla y el paludismo. Los epidemiólogos, que debían vigilar esas enfermedades, necesitaban con urgencia instrumentos relacionados con la tecnología espacial para controlar la propagación de esas enfermedades. Un ejemplo positivo en ese sentido era la reciente operación de control del dengue en la Isla de Pascua. Los sistemas de información geográfica se estaban transformando en un instrumento cada vez más importante para combatir la reaparición de enfermedades como la tuberculosis.

79. El rápido crecimiento demográfico, la acelerada industrialización, la construcción de viviendas no planificada y el obligatorio desplazamiento de la población a zonas con mejores condiciones socioeconómicas desequilibraban los ecosistemas. Esos factores coadyuvaban a los diversos cambios espaciales y del tiempo en distintos planos (mundial, regional y local). Esos cambios afectaban el clima modificando su estructura, lo que a su vez inducía la inestabilidad del clima y la consiguiente alteración de los ecosistemas, como se veía claramente en las enfermedades metaxénicas o vectoriales, como el dengue, la encefalitis, el paludismo, la leishmaniasis y el mal de Chagas. Se había hecho un estudio para demostrar la relación existente entre la actividad humana, en particular la agricultura, en el estado de Sucre (Venezuela (República Bolivariana de)) y la persistencia del paludismo.

80. Se informó de que de 1930 a 1970 el Ministerio de Salud del Brasil había ejecutado en el país programas de lucha contra el paludismo, aunque en algunos lugares no habían arrojado resultados satisfactorios. Los proyectos económicos de gran escala ejecutados en la región septentrional del país habían dado paso a la construcción de nuevos caminos y vías férreas como vías de acceso a los recursos naturales. Los proyectos de desarrollo de infraestructura en la comarca de Marabá (estado de Pará) trajeron aparejado el aumento de la población de la zona septentrional y de los casos registrados de paludismo. Se habían utilizado dos imágenes del Landsat para comparar el uso de la tierra en una superficie aproximada del 30% de las nuevas zonas de explotación de la comarca de Marabá. De acuerdo con las imágenes procesadas, se había registrado una reducción de la cubierta de copas de un 47,3% y de la vegetación de tamaño intermedio de un 51,8% y una ampliación de las zonas sin vegetación, que se habían dedicado a la agricultura. Como consecuencia de la extracción de recursos naturales y la expansión de la actividad agrícola en Marabá, un gran sector de la población había quedado expuesto al paludismo.

81. Los casos de paludismo en Guatemala representaban el 45 % del total de casos registrados en la región mesoamericana (que se extendía hacia el sur y el este a partir del centro de México e incluía partes de Belice, Guatemala, Honduras y Nicaragua). Las zonas endémicas del país abarcaban el 74% del territorio nacional. Se calculaba que unos 4 millones de personas estaban en situación de riesgo.

82. Durante el período comprendido entre 1998 y 2003 se habían utilizado también imágenes de baja resolución (1 km) del Spot y de gran resolución del Landsat, así como el sistema de información geográfica, para analizar la relación

existente entre la variabilidad climática y la presencia de mosquitos transmisores de la fiebre amarilla en las fronteras entre la Argentina y el Uruguay.

83. El virus de la encefalitis de San Luis (ESL) estaba muy extendido en toda América, desde el Canadá hasta la Argentina. El virus ESL se había aislado por primera vez en un paciente durante un brote de encefalitis ocurrido en 1933 en San Luis (Estados Unidos). La gravedad de la enfermedad causada por él aumentaba con la edad. El virus ESL estaba ampliamente distribuido en la Argentina. En Córdoba, la prevalencia de los anticuerpos correspondientes en seres humanos era del 13,9 %. Entre los meses de enero y junio de 2005 se había registrado un brote de ESL en esa ciudad. Se había emprendido una acción conjunta encaminada a determinar las zonas de riesgo de la ciudad utilizando información obtenida por satélite y mejorar el programa de control del virus.

84. Se informó de la reaparición en la Argentina de la leishmaniosis tegumentaria, enfermedad transmitida por la picadura de un flebotomíneo (mosca de arena) hembra infectado. En la primera mitad del siglo XX se había notificado un promedio anual de 40 casos. Desde 1985 se habían producido varios brotes epidémicos y se habían notificado hasta 1.200 casos por año en toda la zona endémica. Con objeto de crear instrumentos de vigilancia y control de la leishmaniosis tegumentaria en el país se había concebido una estrategia de estudio con tres enfoques que combinaba la utilización de imágenes satelitales con tres escalas tempoespaciales: a) períodos regionales de 10 años; b) períodos bianuales por año centrados en la epidemia; y c) períodos anuales por semana centrados en los focos de población vectora. A partir de la información diferenciada obtenida a partir de la aplicación de cada uno de los tres enfoques se procedía a elaborar y validar mapas de riesgo, modelos de previsión, sistemas de alerta temprana en cuestiones sanitarias y estrategias de respuesta y vigilancia que pudieran implantarse en la Argentina y adaptarse posteriormente a otros países de la región.

III. Observaciones y recomendaciones

85. Se había establecido el Grupo especial sobre las aplicaciones de la tecnología espacial en los servicios de salud para la región de América Latina y el Caribe, y todos los participantes en el curso práctico habían pasado a integrarlo. En un principio, el Grupo abordaría las cuestiones y temas siguientes: a) el establecimiento de un foro de red que permitiría, entre otras cosas, intercambiar información y opiniones, presentar informes sobre la situación de los proyectos nacionales, ganar la voluntad de los gobiernos en favor de la implantación de la telesalud (establecido en octubre de 2005 y acogido por la OPS como parte de su marco de gestión de conocimientos); b) la definición de proyectos de salud nacionales y regionales; c) creación de capacidad en los servicios de salud mediante la aplicación de las tecnologías satelitales y la normalización (en particular los elementos comunes de las necesidades en la región en materia de protocolos de acceso a la comunicación por satélite y las interfaces conexas), teniendo en cuenta la legislación en vigor en cada país y la evolución de la teleeducación en materia de salud pública.

86. Los asistentes al curso práctico convinieron en poner en práctica una iniciativa regional consistente en: a) estudiar las posibilidades de capacitación en epidemiología panorámica con certificación académica; b) crear una base de datos

de cartografía e imágenes satelitales que sirviera de referencia común y a la cual pudiera tenerse acceso desde el sitio web de la OPS; c) elaborar mapas de riesgo y sistemas de alerta temprana y de respuesta ante cada una de las enfermedades (mal de Chagas, enfermedades contraídas por vía respiratoria o transmitidas por el agua, el suelo, los insectos, los roedores y otras enfermedades relacionadas con la biota); d) constituir una asociación latinoamericana de teleepidemiología con posibilidades de afiliarse a las asociaciones mundiales conexas; e) crear una base de datos de instituciones y personas especializadas en la región y establecer un contacto de referencia en cada país; y f) poner en marcha un proyecto regional concreto en un futuro cercano.

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 y corrección (A/59/20, y Corr.1 y 2), párr. 71.*