

Los cambios ambientales en perspectiva: Respuesta mundial a los desafíos

Por conducto de Vigilancia Mundial y el plan de acción del Programa 21, el OIEA participa en los esfuerzos que se realizan a nivel mundial por encarar los problemas del medio ambiente

por Pier Roberto
Danesi y Hadj
Slimane Cherif

A medida que nos acercamos al final del segundo milenio, una serie de problemas de gran envergadura parece que amenaza a la población mundial en rápida expansión: las consecuencias del calentamiento de la atmósfera, el agujero en la capa de ozono, la contaminación de los océanos, las aguas dulces, el suelo y la atmósfera de la Tierra, el deterioro de la diversidad biológica y la degradación de la calidad de la tierra y el suelo. Al parecer, las preocupaciones están justificadas, al menos mientras los principales objetivos de desarrollo del mundo sigan siendo los niveles económicos de sus naciones más ricas y sus modalidades de elevado consumo y producción de desechos.

¿De qué mejor forma podemos evaluar y comprender las repercusiones que los cambios ambientales antropógenos han tenido sobre nuestro planeta y la magnitud del crecimiento demográfico?

Ante todo valdría la pena ubicarlos en su justa perspectiva temporal con respecto a la edad general de la Tierra. Nuestro planeta se formó hace aproximadamente 4500 millones de años. Transcurrieron casi mil millones de años antes de que aparecieran los primeros organismos bacterianos y unos 2500 millones de años antes de que la atmósfera acumulara suficiente oxígeno para con el tiempo permitir la formación de las primeras células modernas (las eucariotas). No obstante, su desarrollo necesitó otros mil millones de años. La evolución de la vida durante los 1500 millones de años siguientes llevó progresivamente al medio ambiente de nuestro planeta al estado en que lo conoció el primer *homo sapiens*, hace alrededor de 100 000 años. En la práctica, fue necesaria toda la edad de la Tierra, es decir, unos 4500 millones de años, para que se creara un medio ambiente natural que prácticamente no fue afectado por los efectos antropógenos hasta hace unos 10 000 años.

El "Reloj Cósmico". La "hora" en que ocurrieron los principales acontecimientos que caracterizaron la evolución de la Tierra se puede representar en lo que se ha denominado un "reloj cósmico". (Véase la figura

de la página 4.) La esfera de este reloj resume toda la historia del planeta en un día de 24 horas. El surgimiento del planeta se fija a las 00.00 horas y el presente, a las 24.00 horas. En esta escala el *homo sapiens* aparece a sólo unos dos segundos antes del presente. La rapidez de los cambios inducidos es incluso más sorprendente si se tiene en cuenta que nuestros antepasados vivieron de la caza y la recolección hasta hace 10 000 años cuando, con la domesticación de animales y plantas, se inventó la agricultura. No es entonces hasta aproximadamente 0,2 segundos antes del presente en el "reloj cósmico" que las comunidades de seres humanos comenzaron a controlar el ecosistema mundial en lugar de integrarse en éste. (Véase el cuadro de la página 4.)

A medida que se desarrollaba la agricultura y se modificaba una mayor parte de la superficie de la Tierra, los excedentes alimentarios permitieron el establecimiento de asentamientos permanentes. Con la introducción de la tecnología del labrado de metales, se crearon instrumentos más eficientes para la ordenación del medio ambiente. Gradualmente la agricultura y la fundición de metales se desarrollaron en detrimento de los bosques. La tierra desbrozada se utilizó para cultivar y la madera de los bosques para construir y producir carbón vegetal con destino a la fundición de metales en mayor escala. Sin embargo, esos procesos tuvieron repercusiones moderadas o insignificantes sobre el medio ambiente mundial hasta el comienzo de la Revolución Industrial (hace unos 250 años o sólo 0,004 segundos antes del presente en el "reloj cósmico").

A medida que el carbón fue reemplazando a la madera como combustible, lo que desencadenó el rápido aumento del consumo de combustibles fósiles y el inicio de la industrialización en el noroeste de Europa, la magnitud de los cambios ambientales empezó a aumentar de manera asombrosa. La agricultura intensiva y la expansión de las actividades industriales -factores principales de la seguridad alimentaria y la riqueza que permitieron al género humano desarrollarse- también se convertirían en una amenaza para el sistema sustentador de la vida en la Tierra. Con todo, teniendo en cuenta que en 1830 la población mundial era de aproximadamente mil millones de habitantes, no es sorprendente que transcurriese algo más que otro

El Sr. Danesi es Director de los Laboratorios del OIEA en Seibersdorf y Viena. El Sr. Cherif es Ayudante Especial del Director General del OIEA en la esfera de la cooperación técnica, la energía nucleoelectrónica y la seguridad nuclear, y las aplicaciones nucleares.



siglo antes que el mundo comenzara a darse cuenta de los cambios ambientales que el desarrollo industrial y la agricultura estaban provocando.

El problema puede apreciarse en toda su dimensión cuando se analiza la rapidez del crecimiento demográfico mundial después de la Revolución Industrial. (Véase el gráfico de la página siguiente.) La población del mundo era de alrededor de 200 millones de habitantes cuando nació el filósofo griego Aristóteles (384 a.n.e.) y demoró casi 2000 años (1650) para llegar a los 500 millones de habitantes. Durante los 150 años siguientes (en 1830) la población se había duplicado en mil millones y necesitó solamente 100 años (1930) para alcanzar los dos mil millones de habitantes.

Ahora, sólo 65 años después, nos estamos aproximando a los 6000 millones de habitantes, y en el año 2100 llegaremos a los 12 000 millones. Este crecimiento demográfico es particularmente alarmante porque ocurrirá casi por completo en los países en desarrollo, que aunque ya albergan el 77% de la población mundial, sólo participan del 15% del ingreso mundial.

Además, las tendencias actuales indican que pronto la población mundial se concentrará principalmente (alrededor del 50%) en las grandes megalópolis, que tendrán entre 15 y 25 millones de habitantes. La concentración de personas en las grandes ciudades tiene marcados efectos negativos sobre el medio ambiente de zonas urbanas y rurales. Las ciudades generan enormes cantidades de desechos sólidos, líquidos y gaseosos, que provocan problemas de contami-

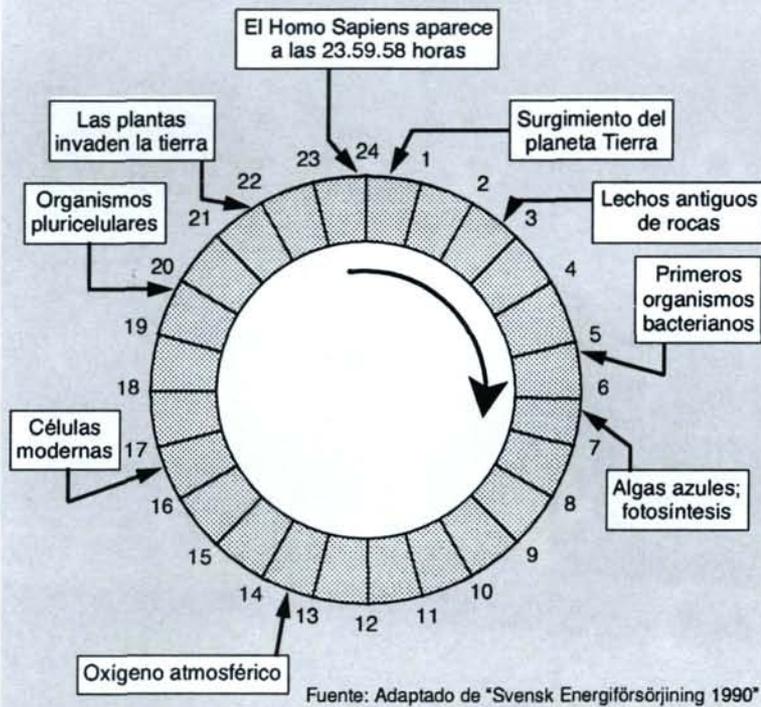
nación del agua y el aire. Por otra parte, pueden ocasionar tremendos problemas sanitarios cuando los desechos humanos e industriales se eliminan sin aplicar medidas adecuadas y costosas. Al mismo tiempo, el medio ambiente de las zonas rurales tiende a dañarse, ya que la migración hacia las ciudades estimula el abandono de prácticas agrícolas ecológicamente racionales, como el riego, el cultivo en bancales, y la rotación de cultivos. El empeño por introducir cultivos comerciales plantea otros problemas ambientales.

Sin embargo, es menester destacar que la influencia del crecimiento demográfico sobre los cambios en el medio ambiente es bastante compleja porque entraña, entre otras cosas, complicadas correlaciones entre los niveles de ingreso, la producción y las modalidades de consumo. Por ejemplo, aunque en los países industrializados vive el 23% de la población mundial, se ha estimado que actualmente producen más del 75% de los desechos del mundo. Ello obedece principalmente a que esos países, con altos niveles de vida, producen y consumen grandes cantidades de energía para producir bienes y prestar los servicios que sus poblaciones esperan, lo cual está inevitablemente asociado a la producción de cantidades considerables de desechos.

Aún cuando en el futuro tal vez no se reduzca el desnivel de ingresos entre los países ricos y pobres del mundo, se espera que los niveles de ingreso de los países pobres aumenten lentamente desde ahora hasta el año 2025. Un aumento insignificante del ingreso, unido a un crecimiento repentino de la población, ha

Arrozales de Indonesia
(Cortesía: Curt Carnemark,
Banco Mundial)

El "Reloj Cósmico": 4500 millones de años del planeta Tierra resumidos en un día

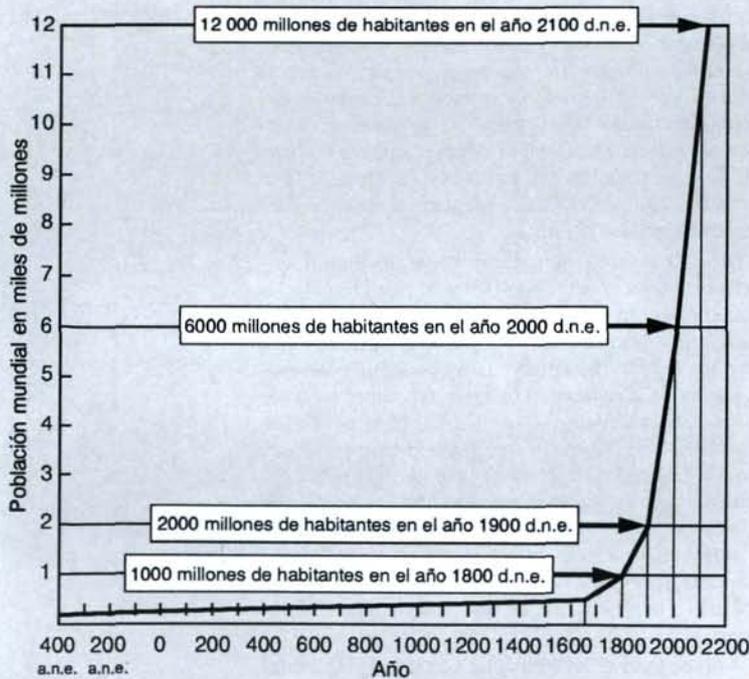


Algunos datos aproximados importantes en relación con la evolución de la vida, los seres humanos y la cultura

	Años antes del presente	Tiempo en que ocurrió el suceso antes del presente en el reloj cósmico de 24 horas
Vida		
Primeros vertebrados	500 millones	2 h y 30 min
Primeros reptiles	300 millones	1 h y 30 min
Primeros mamíferos	200 millones	1 h
Primeros primates	70 millones	20 min
Seres humanos		
Primeros homínidos	4 millones	80 s
Instrumentos de piedra	2 millones	40 s
Homo Sapiens	100 000	2 s
Cultura		
Invencción de la agricultura	10 000	0,2 s
Primeras ciudades y escritura	5 000	0,1 s
Era científica (Copérnico)	500	0,01 s
Era Industrial	250	0,004 s
Siglo XX	100	0,002 s

Tomado de A. Hobson, «Education in Global Change», *A Planet in our Hands*, G. Marx, Editor, Sociedad Física Roland Eötvös, Budapest (1995).

Explosión demográfica



Fuente: Adaptado de A. Hobson, "Education in Global Change", *A Planet in Our Hands*, G. Marx, Editor, Sociedad de Física Roland Eötvös, Budapest, 1995, página 18.

motivado que se calcule que para el año 2025 los países en desarrollo generarán casi la mitad de los desechos mundiales (y el 85% de los nuevos desechos). Esto indica que no es sencillamente el crecimiento de la población lo que amenaza con acelerar la degradación del medio ambiente, sino el crecimiento de la población combinado con los niveles de vida.

Señales de cambios ambientales

A estas alturas, se podría formular una pregunta válida: ¿hasta qué punto el desarrollo humano ya ha provocado cambios ambientales durante las últimas dos milésimas de segundo (0,002 s) que representan el siglo XX en el "reloj cósmico"?

Mucho se ha escrito sobre el efecto invernadero, ocasionado por la liberación de dióxido de carbono durante el quemado de combustibles fósiles y por otros gases, y sobre el calentamiento de la atmósfera, y de si ya se ha detectado. También se dispone de una amplia bibliografía sobre las causas y consecuencias del agujero en la capa de ozono y otras señales de cambios ambientales a nivel local y mundial, inducidos por las actividades humanas. Es de lamentar que

en general aún no se cuenta con indicadores ambientales precisos, y que en la mayoría de los casos sólo se dispone de estimaciones aproximadas. En cualquier caso, las señales son bastante inquietantes. Bastará mencionar unos cuantos ejemplos para comprender la magnitud de los problemas mundiales y locales que estamos y estaremos encarando en el futuro inmediato.

Por ejemplo, se ha calculado que en cada segundo perdemos 1000 toneladas de tierra vegetal y 3000 metros cuadrados de bosque en todo el mundo. Otros 2000 metros cuadrados de tierra cultivable se convierten en desierto, 1000 toneladas de gases no deseados se liberan a la atmósfera, y se producen 1000 toneladas de desechos.* Se estima que a casi 100 asciende el número de especies vivas que diariamente son exterminadas.

En cuanto a la producción de alimentos, la degradación de la tierra es uno de los principales problemas ambientales. El crecimiento demográfico, la urbanización y la necesidad de elevar el nivel de vida de los países en desarrollo están modificando cada vez más el uso de la tierra. La desertificación, la erosión y la urbanización han reducido evidentemente la cantidad de tierra cultivable por persona de alrededor de 0,45 hectáreas (ha) en 1960 a casi 0,24 ha en 1995, y se ha calculado que para el año 2025 seguirá reduciéndose aún más hasta sólo 0,13 ha. La degradación de la tierra afecta, en diferentes grados, a diferentes regiones del mundo siendo los países más pobres de África y Asia los que tropiezan con problemas de mayor envergadura. (Véase el cuadro.) Además, los problemas químicos y la escasez de agua afectan a más del 50% de los suelos y sólo el 11% del suelo mundial no presenta limitaciones para la agricultura. (Véase el gráfico.)

La movilización de productos químicos en el agua, el suelo y la atmósfera es otro motivo de seria preocupación ambiental. Actualmente se conocen más de 11 millones de sustancias químicas y 70 000 de ellas tienen uso general. La Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) ha identificado solamente 1500 sustancias químicas cuya producción es superior a 1000 toneladas al año; desafortunadamente, sólo se dispone de los correspondientes datos sobre los efectos toxicológicos y ambientales de un pequeño número de ellas. Esto significa que las decisiones sobre los límites permisibles para el medio ambiente tienen que adoptarse en la mayoría de los casos sin tener suficiente conocimiento científico, lo que puede traer consecuencias negativas para las personas en caso de emisión no controlada de sustancias tóxicas al medio ambiente. También puede oponer serios obstáculos al desarrollo agrícola e industrial si las autoridades reguladoras aplican medidas de precaución estrictas a compuestos prácticamente inocuos.

Estos ejemplos explican por qué a lo largo de los años los factores ambientales se han ido integrando gradualmente en la mayoría de los mecanismos de adopción de decisiones políticas y económicas y han

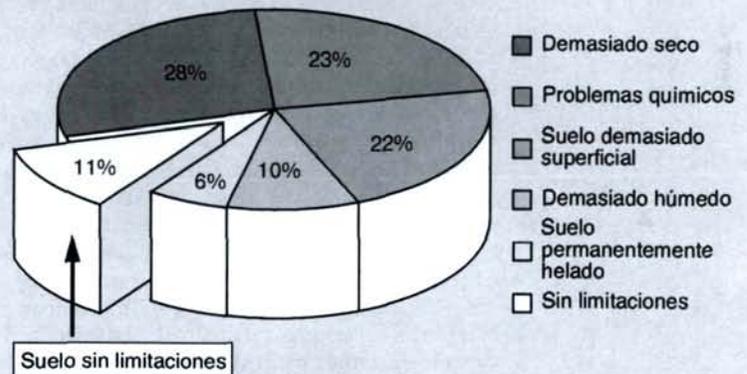
* Véase *Environmental Management Handbook*, S. Ryding, IOS Press, Amsterdam, Oxford, (1992).

Diferentes regiones del mundo afectadas por la degradación de la tierra
(en millones de hectáreas)

Tipo	África	Asia	América Central y del Sur	Total
Erosión por el agua	170	315	77	562
Erosión eólica	98	90	16	204
Pérdida de nutrientes	25	10	43	78
Salinización	10	26	—	36
Total				880

Fuente: H. Oldeman y colaboradores, 1990.

Forma en que las condiciones del suelo mundial limitan la agricultura



Fuente: Datos tomados de "This is Codex Alimentarius", 2ª edición, FAO/OMS I/T353OE/1/5.94/5000.

cobrado tanta importancia como la economía al determinar las políticas de desarrollo.

Respuesta de las Naciones Unidas: Programa 21

El concepto de desarrollo sostenible proviene de la convicción de que el nivel de vida básico de la población mundial se puede elevar sin agotar innecesariamente los recursos finitos existentes en el planeta ni seguir degradando el medio ambiente. En la Cumbre de la Tierra, celebrada en Río de Janeiro en junio de 1992, la comunidad internacional elaboró y acordó un plan de acción, conocido como Programa 21, que,

como su nombre indica, trata sobre los retos del siglo XXI.* El plan aborda muchos de los problemas apremiantes del mundo y propone una serie determinada de medidas interrelacionadas. Las diversas autoridades clave de los diferentes países deberán tomar esas medidas según sus posibilidades, situaciones y prioridades, y al mismo tiempo, tener en cuenta los principios contenidos en la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.

El Programa 21 abarca una amplia diversidad de temas bajo el concepto amplio de desarrollo sostenible. Está dividido en 40 capítulos que comprenden asuntos diversos como la lucha contra la pobreza, la protección de la atmósfera, medidas contra la deforestación, la agricultura sostenible, la gestión de productos químicos tóxicos y desechos peligrosos, y la ciencia al servicio del desarrollo sostenible. Si bien la aplicación del Programa 21 es responsabilidad de los gobiernos, la cooperación internacional deberá apoyar y complementar las actividades nacionales.

En este contexto, el sistema de las Naciones Unidas tiene un papel fundamental que desempeñar y ha tomado importantes medidas al respecto. En 1993 la Asamblea General creó la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible, integrada por 53 Estados Miembros elegidos de las Naciones Unidas, para garantizar el seguimiento eficaz de la Conferencia de Río y supervisar el avance de la aplicación del Programa 21. El Comité Interinstitucional sobre el Desarrollo Sostenible, del cual el OIEA es miembro activo, asegura la coordinación entre las organizaciones y organismos especializados del sistema de las Naciones Unidas. El OIEA ha contribuido a la labor de la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible en varios grupos integrados sectoriales que se ocupan de cuestiones de interés actual como la salud, la tierra, la desertificación, los bosques y la diversidad biológica, la atmósfera, los océanos y el agua dulce, los productos químicos tóxicos, y los desechos peligrosos. El OIEA también es el gerente de tarea encargado del seguimiento del capítulo del Programa 21 (Capítulo 22) relativo a los desechos radiactivos.

En 1995 el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), que ha recibido el mandato de coordinar las actividades ambientales en el sistema de las Naciones Unidas, estableció el Grupo interinstitucional de coordinación en la esfera del medio ambiente. El OIEA es miembro activo de dicho órgano consultivo, cuyo mandato y plan de trabajo se preparan en plena coordinación con el Comité Interinstitucional sobre el Desarrollo Sostenible.

Dentro de la Secretaría del OIEA se ha creado un Grupo interdepartamental de coordinación sobre el Programa 21, a fin de coordinar el seguimiento de la gran diversidad de proyectos sobre el medio ambiente y el desarrollo sostenible dirigidos por varios departamentos, con miras a velar por que se les asigne la prioridad correspondiente y a supervisar la evaluación y la valoración de los resultados pertinentes.

* *Agenda 21: Earth's Action Plan*, anotado, D. Nicholas, A. Robinson, Editores, IUCN Environmental Policy and Law Paper No. 27, New York, Oceana Publications (1993).

Técnicas y tecnologías nucleares al servicio del desarrollo sostenible. La tecnología puede ser la clave del aprovechamiento más efectivo y racional de los limitados recursos del mundo y también del desarrollo sostenible. El progreso de la ciencia y la tecnología es un factor significativo para establecer la modalidad y el ritmo de desarrollo de las sociedades humanas de todo el mundo. Se cree comúnmente que con la ayuda de la ciencia y la tecnología es posible encontrar enfoques para lograr un equilibrio entre las necesidades de desarrollo y la conservación del medio ambiente.

En particular, se ha demostrado ampliamente la utilidad y aplicabilidad de la ciencia y la tecnología nucleares para los países desarrollados y en desarrollo. Se ha probado su eficacia en esferas como la salud humana, los recursos de agua dulce, los cambios climáticos, la protección de la atmósfera, los océanos y los mares, la seguridad alimentaria y la agricultura sostenible. La tecnología de las radiaciones y las técnicas isotópicas tienen un amplio campo de aplicación en prácticamente todas las esferas incluidas en el Programa 21 y, de hecho, se relacionan con la protección del medio ambiente y el desarrollo industrial y agrícola sostenible. La tecnología nuclear ya es un hecho cotidiano y los conocimientos adquiridos durante 100 años desde el descubrimiento de la radiactividad siguen aprovechándose en beneficio de la humanidad, tanto desde el punto de vista material como en el mejoramiento de la calidad de la vida.

Vigilancia Mundial y vigilancia ambiental: Aportes del OIEA

Hace veinticinco años, en 1972, se estableció el programa denominado Vigilancia Mundial como parte de un mecanismo a nivel de todo el sistema de las Naciones Unidas, coordinado por el PNUMA, para vigilar las principales perturbaciones mundiales en el medio ambiente y alertar a tiempo sobre los problemas que requieren medidas urgentes. En 1994 la misión de Vigilancia Mundial se definió de nuevo en la forma siguiente: coordinar, armonizar e integrar las observaciones, evaluaciones y actividades de notificación en todo el sistema de las Naciones Unidas con vistas a proporcionar información ambiental y socio-económica pertinente para la adopción de decisiones a nivel nacional e internacional en favor del desarrollo sostenible y de la alerta temprana de nuevos problemas que requieran medidas internacionales.

El OIEA ha participado en las actividades de Vigilancia Mundial desde el principio. Actualmente facilita información mediante sus ejercicios de reunión y de evaluación de datos ambientales que constituyen una parte sustancial de su programa. Una cuestión de primordial importancia para el mandato del organismo es el apoyo técnico integral a las evaluaciones nacionales, regionales y mundiales de los contaminantes radiactivos. El Organismo también utiliza técnicas nucleares y conexas para el análisis de contaminantes no radiactivos y para el estudio de los efectos de la contaminación sobre los seres humanos y el medio ambiente.

Con respecto a Vigilancia Mundial, el Organismo colabora activamente en diversas esferas: reunión de datos, evaluación y presentación de informes; aumento de la capacidad; armonización y control de calidad de los datos, así como la normalización de metodologías para garantizar una información fiable y comparable sobre el medio ambiente a nivel nacional e internacional; y establecimiento de sistemas de alerta temprana, notificación y respuesta a emergencias.

Alcance de las actividades del OIEA. Las actividades del Organismo abarcan el análisis de contaminantes radiactivos en el medio ambiente y los alimentos; la observación de la radiactividad ambiental para la vigilancia y el cumplimiento de los procedimientos autorizados; el análisis de contaminantes no radiactivos (metales tóxicos, compuestos orgánicos clorados, plaguicidas) en el aire, el agua, el suelo y la biota mediante técnicas analíticas nucleares y conexas; estudios sobre el transporte de contaminantes por aire y agua; y el análisis y evaluación de la seguridad de instalaciones y establecimientos nucleares.

Respuesta a emergencias. Un mecanismo de vital importancia para Vigilancia Mundial es el Sistema de Respuesta a Emergencias que funciona conjuntamente con la Convención sobre la pronta notificación de accidentes nucleares y la Convención sobre asistencia en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica. Conforme a la Convención sobre la pronta notificación, de 27 de octubre de 1986, los Estados Partes han acordado que en caso de un accidente que tenga reales o posibles consecuencias radiactivas transfronterizas, lo notificarán inmediatamente al OIEA y a los países que pudieran verse afectados y suministrarán cualquier información complementaria a fin de que se tomen las medidas de respuesta pertinentes. En la Convención sobre asistencia, de 26 de febrero de 1987, los Estados Partes han acordado además brindar la asistencia disponible a los países que respondan a un incidente radiológico.

En el marco de las dos convenciones, el OIEA ha de mantener una lista de puntos de contacto nacionales que recibirían las notificaciones y coordinarían las actividades de ejecución. A fin de cumplir sus responsabilidades de manera eficaz y oportuna, el Organismo ha establecido una Dependencia de Respuesta a Emergencias, instalación especializada que utiliza equipo de comunicación, computadoras, documentos y bases de datos. Además, si en un suceso se necesita la intervención del OIEA, al instante se disponen de expertos bien calificados.

Reunión de datos ambientales. La información reunida por el OIEA sobre contaminantes radiactivos y no radiactivos se analiza y pone a disposición de la comunidad internacional mediante varias publicaciones.

Los datos se reúnen por diferentes vías, es decir, mediante:

- el análisis de muestras que se realiza directamente en los laboratorios del OIEA en Seibersdorf, Viena y Mónaco empleando técnicas analíticas nucleares y conexas. Expertos del OIEA toman las muestras durante las misiones o se envían al Organismo desde todas las latitudes del mundo, incluidas las redes de estaciones de reunión de datos.

- laboratorios que participan en ejercicios de intercomparación, práctica mediante la cual varios laboratorios analizan las muestras para verificar la fiabilidad de los resultados.

- programas coordinados de investigación.

- cuestionarios que se envían a los Estados Miembros.

- bibliografía científica.

- datos oficiales de los Estados Miembros, incluidas respuestas a solicitudes formales.

- centros nacionales del Sistema Internacional de Documentación Nuclear (INIS). Los respectivos gobiernos designan estos centros, los cuales mantienen un estrecho contacto con la sede del INIS en la Secretaría del OIEA en Viena.

Los datos de interés para Vigilancia Mundial generados o reunidos directamente por el OIEA pueden agruparse en varias categorías, a saber:

- datos sobre concentraciones de radionucleidos, oligoelementos metálicos, y compuestos orgánicos en el suelo, el aire, las materias en forma de partículas en suspensión, las aguas dulces, los alimentos y el medio ambiente marino (agua, sedimentos y biota). Los datos analíticos se refieren a 1) radionucleidos artificiales y naturales con la determinación de estroncio 90 (Sr-90), rutenio 106 (Ru-106), antimonio 125 (Sb-125), cesio 134 (Cs-134), Cs-137, plutonio 238 (Pu-238), Pu-239, Pu-240, americio 241 (Am-241), yodo 129 (I-129), potasio 40 (K-40), plomo 210 (Pb-210), polonio 210 (Po-210), radio 226 (Ra-226), Ra-228, actinio 228 (Ac-228), torio (Th), uranio (U); 2) elementos principales, incluidos calcio (Ca), K, sodio (Na), y magnesio (Mg); oligoelementos, incluidos aluminio (Al), bario (Ba), cromo (Cr), hierro (Fe), manganeso (Mn), rubidio (Rb), Sr y zinc (Zn), y también ultraoligoelementos como plata (Ag), arsénico (As), Cs, cadmio (Cd), cobalto (Co), europio (Eu), mercurio (Hg), lantano (La), Pb, Sb, escandio (Sc), selenio (Se), Th, U y vanadio (V); y 3) contaminantes orgánicos como plaguicidas clorados, herbicidas, bifenilos policlorados y compuestos de petróleo. Las mediciones de los radionucleidos accidentalmente liberados al medio ambiente forman parte de este ejercicio;

- datos sobre el rendimiento analítico de los laboratorios en los Estados Miembros para la autoevaluación. Estos esfuerzos están encaminados fundamentalmente a la producción de datos analíticos aceptables a escala mundial. También se reúnen datos sobre los materiales biológicos y ambientales de referencia y los ejercicios de intercomparación de laboratorio que utilizan materiales de referencia;

- datos sobre la evacuación de desechos radiactivos en los océanos del mundo, con un inventario del material radiactivo que entra en el medio ambiente marino. Estos datos están organizados en una base de datos que incluye información sobre los radionucleidos que se incorporan a los océanos como resultado de accidentes, por ejemplo, debido al hundimiento de submarinos nucleares y la reentrada de satélites;

- datos sobre la concentración de tritio, deuterio y oxígeno 18 en muestras de precipitación compuestas, junto con algunos datos meteorológicos seleccionados, como por ejemplo, los valores medios mensuales de la cantidad de precipitación, tipo de precipitación, presión del vapor y temperatura del aire de la superficie;
- datos cualitativos y cuantitativos sobre los cambios en la materia orgánica y los nutrientes de los suelos, incluidos el nitrógeno, el fósforo y el azufre, como resultado de los cambios en la ordenación de tierras y la tala de bosques. Se realizan mediciones de las cantidades de nitrógeno contenido en las aguas infiltradas después de utilizar fertilizantes químicos. Además, se están midiendo las pérdidas por erosión en las cuencas hidrográficas.
- datos sobre gases de efecto de invernadero, flujos de energía y materiales de los diversos eslabones de diferentes cadenas energéticas, incluidas las energías fósil, nuclear y renovable;
- datos sobre las variaciones de la composición isotópica del CO₂, el CH₄, y el CO atmosféricos en tiempo y espacio, en apoyo a los estudios sobre los cambios climáticos mundiales, y sobre la variación de la composición isotópica en depósitos lacustres, depósitos carbonatados, anillos de crecimiento de los árboles, etc., para determinar anteriores fluctuaciones climáticas y sus causas;
- datos y otra información pertinente sobre la gestión de desechos radiactivos en los Estados Miembros, particularmente en relación con los planes y programas de evacuación de desechos, los volúmenes de desechos proyectados y acumulados, los desechos almacenados y las políticas nacionales y de reglamentación;
- datos sobre reactores nucleares de potencia en funcionamiento, en construcción o en fase de diseño en todo el mundo, y datos sobre reactores de investigación;
- datos sobre la seguridad de las centrales nucleares obtenidos en los Estados Miembros del OIEA por conducto de las misiones de grupos de expertos, como por ejemplo los Grupos de evaluación de sucesos significativos desde el punto de vista de la seguridad, los Grupos de examen de la seguridad operacional, el Sistema de notificación de incidentes para centrales nucleares, la Escala Internacional de Sucesos Nucleares, los Servicios de examen de la seguridad técnica, el Examen Internacional de seguridad radiológica, y los Exámenes de evaluación del transporte.

Asimismo, la información sobre las infraestructuras para la protección radiológica y la gestión de desechos se reúne por mediación de los equipos de evaluación de la protección radiológica y los programas de evaluación de la gestión de desechos.

Por último, el Sistema Internacional de Documentación Nuclear (INIS) recopila referencias bibliográficas de materiales publicados y textos íntegros de bibliografía no convencional sobre cualquier tema publicado acerca de los aspectos ambientales y económicos de la energía nuclear y otras fuentes energéticas.

Análisis y distribución de datos. El OIEA también realiza evaluaciones y análisis de los datos. Entre los ejemplos cabe mencionar la evaluación comparativa de los riesgos para la salud y el medio ambiente debidos a la evacuación de desechos sólidos peligrosos a poca profundidad; la evaluación de la vigilancia isotópica de los gases de efecto de invernadero en la atmósfera; la aplicación de enfoques integrados al desarrollo, la ordenación y el aprovechamiento de los recursos hídricos; el análisis y evaluación de la seguridad de las instalaciones y establecimientos nucleares que utilicen material nuclear o radisótopos o radiación ionizante o los tres; y el análisis y evaluación de contaminantes radiactivos y no radiactivos presentes en el medio ambiente marino.

En vista de que la disponibilidad de información es un factor importante para el proceso de adopción de decisiones y para que el público cobre conciencia de las cuestiones ambientales, el Organismo ha publicado una gran diversidad de publicaciones que van desde revistas científicas y técnicas hasta comunicados de prensa, documentos técnicos, libros de datos e informes. Anualmente se publica una serie de normas, guías, recomendaciones y procedimientos de seguridad, e informes técnicos. En los catálogos e informes de los Servicios para el control de la calidad de los análisis (SCCA) se publican materiales de referencia y la intercomparación de datos analíticos. Actualmente también se dispone de algunos productos de información y bases de datos, como el INIS o la Red mundial sobre isótopos en las precipitaciones, en CD ROM y en los servicios de información electrónica del OIEA basados en Internet.

Una respuesta permanente

Las dimensiones mundiales de los problemas ambientales exigen cada vez más una respuesta internacional concertada, comprometida y coordinada. El aumento de la población en el mundo, sobre todo en los países en desarrollo, gravitará mucho más sobre las posibilidades de las ciudades y los países para satisfacer las necesidades sociales y económicas de los ciudadanos. Es probable que aumenten los reclamos en pro de acciones que exijan la adopción de decisiones con base objetiva, ecológicamente flexibles y racionales desde el punto de vista económico.

El OIEA ha utilizado diversas vías para trabajar estrechamente con sus asociados internacionales a fin de apoyar los procesos de adopción de decisiones, y participar en los esfuerzos que se realizan a nivel mundial para vigilar y evaluar con eficacia la magnitud de los cambios ambientales. Parece que la labor adquirirá mayor importancia en los años venideros, en nuestra respuesta permanente orientada a comprender y encarar las grandes dificultades que supone el desarrollo ecológicamente racional.