IAEA
Átomos para la paz

Junta de Gobernadores
Conferencia General

GOV/2010/43-GC(54)/10
Fecha: 30 de agosto de 2010

Distribución general
Español
Original: Inglés

Solo para uso oficial

Punto 6 del orden del día provisional de la Junta
(GOV/2010/38)
Punto 16 del orden del día provisional de la Conferencia
(GC(54)/1)

Fortalecimiento de las actividades del Organismo relacionadas con la ciencia, la tecnología y las aplicaciones nucleares

Informe del Director General

Resumen

- En respuesta a lo pedido en las resoluciones GC(52)/RES/12 y GC(53)/RES/13 de la Conferencia General, el presente documento contiene informes de situación sobre el apoyo a la Campaña panafricana de erradicación de la mosca tsetsé y la tripanosomiasis de la Unión Africana (UA-PATTEC) (anexo 1); el desarrollo de la técnica de los insectos estériles para el control o erradicación de los mosquitos transmisores de la malaria (anexo 2); el fortalecimiento del apoyo a los Estados Miembros en la esfera de la agricultura y la alimentación (anexo 3); las actividades relacionadas con la energía nuclear (anexo 4); el apoyo a las actividades de desarrollo de infraestructuras nucleoeléctricas (anexo 5); las actividades del Organismo en la esfera del desarrollo de tecnología nuclear innovadora (anexo 6); y la gestión de los conocimientos nucleares (anexo 7).
- En el *Examen de la tecnología nuclear – 2010* (documento GC(54)/INF/3), el *Informe Anual para 2009* del Organismo (GC(54)/4), en particular la sección sobre Tecnología, y el *Informe de Cooperación Técnica para 2009* (GC(54)/INF/4), puede encontrarse más información sobre las actividades del Organismo relacionadas con la ciencia, la tecnología y las aplicaciones nucleares.

Medida que se recomienda

Se recomienda que la Junta tome nota de los anexos 1 a 7 del presente informe y autorice al Director General a presentarlo a la Conferencia General en su quincuagésima cuarta reunión ordinaria.

Apoyo a la Campaña panafricana de erradicación de la mosca tsetsé y la tripanosomiasis de la Unión Africana (UA-PATTEC)

A. Antecedentes

1. En su quincuagésima tercera reunión de septiembre de 2009, la Conferencia General, en su resolución GC(53)/RES/13, expresó su reconocimiento por la alta prioridad que el Organismo sigue concediendo al desarrollo agrícola en los Estados Miembros y acogió con beneplácito la iniciativa del Organismo y la Comisión de la Unión Africana (UA) de fortalecer su asociación en el marco de sus respectivos mandatos, en apoyo de los objetivos generales del plan de acción de la UA-PATTEC. La Conferencia General pidió a la Secretaría, en cooperación con los Estados Miembros, mantener la financiación —a través del presupuesto ordinario, el Fondo de Cooperación Técnica y otras asociaciones— a fin de reforzar su apoyo a las actividades de I+D en los Estados Miembros africanos y la transferencia de tecnología para complementar los esfuerzos de esos Estados por crear zonas libres de la mosca tsetsé y posteriormente ampliarlas. La Conferencia General también urgió a la Secretaría a fomentar la creación de capacidad y apoyar la creación de centros regionales de capacitación en los Estados Miembros afectados a fin de promover el desarrollo de los recursos humanos necesarios para ejecutar los proyectos operacionales nacionales y regionales de la PATTEC; y solicitó al Director General que informara a la Junta de Gobernadores y a la Conferencia General en su quincuagésima cuarta reunión ordinaria (2010) de los progresos realizados en la aplicación de esa resolución.

B. Novedades habidas desde la reunión de 2009 de la Conferencia General

2. Un estudio presentado en julio de 2010 por la Iniciativa de políticas ganaderas (LPI) financiada por la UE y ejecutada por la FAO en colaboración con la Autoridad Intergubernamental para el Desarrollo (IGAD) reconoció la particular importancia del desarrollo ganadero como vía para salir de la pobreza y el hambre y base de la seguridad alimentaria. En relación con el problema de la mosca tsetsé y la tripanosomiasis, el estudio concluyó que en muchas zonas afectadas por esas enfermedades, una inversión de entre 1 500 y 3 000 dólares por km² en la eliminación del problema podría traducirse en beneficios para las comunidades rurales pobres derivados del desarrollo ganadero por valor de entre 12 500 y 15 000 dólares por km².

3. El 16 de julio de 2010, la UA-PATTEC celebró su décimo aniversario durante la séptima reunión de los coordinadores nacionales de la PATTEC y la segunda reunión del comité directivo conjunto de la PATTEC, que tuvieron lugar en Munyonyo, Kampala (Uganda). Una de las seis recomendaciones emanadas de las reuniones volvió a confirmar la alta importancia que sigue teniendo la técnica de los insectos estériles (TIE) y la necesidad de que el Organismo preste apoyo a la UA-PATTEC. En particular, la reunión acordó que “para reducir poblaciones residuales de mosca tsetsé en algunas zonas, la TIE sigue siendo la solución preferida y, por tanto, las instalaciones de cría en masa y de reserva deben reforzarse técnicamente a fin de que puedan producir moscas a tiempo cuando se requiera”.

4. El 25 de noviembre de 2009, el Organismo y la Comisión de la UA firmaron un memorando de entendimiento en apoyo de la Campaña panafricana de erradicación de la mosca tsetsé y la tripanosomiasis. En el marco de sus respectivos mandatos y con arreglo a sus políticas internas, procedimientos y recursos, la UA y el Organismo acordaron cooperar en las siguientes esferas: recopilación de datos de referencia y evaluación de la viabilidad de las campañas de gestión integrada zonal de plagas (AW-IPM) contra el problema de la mosca tsetsé y la tripanosomiasis; elaboración de documentos de proyectos adecuados para dirigirse a posibles donantes; creación de capacidad; supervisión y evaluación de la ejecución de los proyectos de la UA-PATTEC; planificación, financiación e impartición de cursos de capacitación; investigaciones aplicadas, y elaboración y validación de métodos para subsanar lagunas técnicas; y apoyo mutuo de los programas respectivos en eventos de movilización de recursos.

5. En el año transcurrido el Organismo prestó apoyo al plan de acción de la UA-PATTEC a través de dos proyectos regionales de cooperación técnica y seis proyectos nacionales de CT relativos a la mosca tsetsé. Se prestó asistencia (en forma de capacitación, servicios de expertos y equipo) a 12 Estados Miembros afectados por la mosca tsetsé y la tripanosomiasis en relación con la recopilación de datos de referencia, los estudios de evaluación de la viabilidad, la creación de capacidad y el apoyo preoperacional para el uso de las técnicas de los insectos estériles (TIE). En el marco de sus respectivos mandatos, la FAO, la OMS y el Organismo han seguido brindando apoyo de asesoramiento a los seis proyectos nacionales coordinados por la UA-PATTEC en Burkina Faso, Etiopía, Ghana, Kenya, Malí y Uganda, a los que se hace referencia como países de la "Lista-I de la UA-PATTEC". Por conducto de los proyectos se están realizando actividades haciendo uso de las subvenciones y los préstamos recibidos del Banco Africano de Desarrollo (BAfD) en 2004.

6. Durante los últimos 12 años, el Organismo, la FAO, la OMS y otros asociados han utilizado la plataforma del PCTA (Programa contra la Tripanosomiasis Africana) para armonizar sus esfuerzos en la lucha contra el problema de la mosca tsetsé y la tripanosomiasis. Los Estados Miembros afectados por la mosca tsetsé siguen beneficiándose del sistema de información del PCTA, al que el Organismo, la FAO, la OMS y otros asociados realizan aportaciones en forma de directrices técnicas y normativas, manuales, procedimientos operacionales normalizados, mapas de predicción de riesgos de presencia o ausencia de la mosca tsetsé y otros productos relevantes. La 15ª reunión de los coordinadores del Grupo Asesor del PCTA (PAG) se celebró en Mombasa (Kenya) del 1 al 3 de diciembre de 2009, con la participación de los coordinadores nacionales de la PATTEC. La FAO, con el acuerdo técnico del Organismo y la OMS, organizó un examen externo del PCTA a finales de 2009. El grupo de examen visitó los proyectos nacionales existentes de la PATTEC y mantuvo contactos con varios interesados directos, incluidos la UA, instituciones internacionales y regionales y la PATTEC. El grupo de examen externo comunicó en la 15ª reunión de los coordinadores del PAG que los interesados directos valoran altamente el papel del PCTA como fuente de asesoramiento sobre políticas e información relativa relevante al problema de la mosca tsetsé y la tripanosomiasis, y subrayó que las relaciones de trabajo entre la PATTEC y el PCTA necesitan una mayor armonización.

7. Al objeto de fomentar la creación de capacidad regional pertinente, el Organismo se ha comprometido a trabajar con el Centro Internacional de Investigación y Desarrollo sobre la Ganadería en las Zonas Subhúmedas (CIRDES) de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso) para que se convierta en centro colaborador del OIEA en relación con el "Uso de la técnica de los insectos estériles para la gestión integrada zonal de poblaciones de mosca tsetsé". La colaboración promoverá esfuerzos regionales conjuntos en materia de: i) validación de técnicas y métodos elaborados en apoyo de la TIE; ii) suministro de materiales de base de moscas tsetsé de diferentes especies a centros africanos de cría en masa de mosca tsetsé, y de machos estériles de moscas tsetsé a proyectos para la aplicación de la TIE sobre el terreno; iii) toma de muestras sobre el terreno de moscas tsetsé de distintas zonas para estudios genéticos y ecológicos de la población; iv) estudios de competitividad de cepas de la mosca

tsetsé; y v) organización de becas y cursos de capacitación individuales y/o en grupo. Del 1 al 19 de febrero de 2010, el Organismo organizó y el CIRDES acogió el curso de capacitación regional FAO/OIEA/PATTEC sobre "Recopilación y tratamiento normalizados de datos entomológicos y otros datos de referencia relevantes". Trece participantes de ocho Estados Miembros afectados por la mosca tsetsé y la tripanosomiasis asistieron al curso. La colaboración entre el Organismo y Burkina Faso también comprende el asesoramiento para la creación de una nueva instalación de cría en masa de mosca tsetsé en Burkina Faso, que se prevé suministre machos estériles de moscas tsetsé a proyectos seleccionados para la aplicación de la TIE en África occidental.

8. Como se informó en la quincuagésima tercera reunión de la Conferencia General del OIEA, el irradiador de cesio 137 del CIRDES, necesario para las actividades relacionadas con la TIE, ha superado ampliamente su ciclo de vida previsto. El Organismo buscó opciones para obtener un irradiador de rayos X para operaciones relacionadas con la TIE, y el Gobierno de los Estados Unidos de América aceptó aportar 190 000 dólares a ese efecto. Aún no se han adoptado medidas en relación con la retirada y disposición final en condiciones de seguridad de la fuente en desuso.

9. El Organismo siguió prestando asistencia y orientación técnicas al Senegal en el marco de un proyecto nacional de CT sobre la "Ejecución de la fase preoperacional para la creación de una zona libre de *Glossina palpalis gambiensis*[1] utilizando la TIE". Se han realizado progresos excelentes gracias al sólido apoyo prestado por el Gobierno del Senegal y a la permanente colaboración con el Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agrícola para el Desarrollo (CIRAD) y el Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD) de Francia. Como se informó el año pasado, se han recopilado datos de referencia sobre la distribución de la población de *Glossina palpalis gambiensis* objeto de estudio, sobre aspectos genéticos de la población de mosca tsetsé y sobre la prevalencia de la enfermedad nagana[2] en el ganado. Los datos recopilados sugieren que la zona de intervención total en la región de Niayes (norte de Dakar) y La Petite Côte (sureste de Dakar) es de aproximadamente 500 km², sustancialmente inferior a los 1 300 km² estimados inicialmente. Las actividades de supresión en algunas explotaciones agrícolas comerciales se iniciaron a finales de 2009 y las pruebas de suelta de moscas machos estériles procedentes del CIRDES, en abril de 2010. Entretanto, el Laboratorio de Lucha contra Plagas de Insectos FAO/OIEA (IPCL) de Seibersdorf y el CIRDES han comenzado a elaborar y validar métodos para el transporte de larga distancia de machos estériles refrigerados. Con sujeción al resultado de un examen externo del proyecto, se prevé que las sueltas operacionales en la zona del proyecto del Senegal se inicien en 2011, utilizando moscas machos estériles suministradas por el CIRDES.

10. Algunos Estados Miembros afectados por la mosca tsetsé y la tripanosomiasis y otros asociados, entre los que se incluyen el BAfD, el PCTA y el Organismo, han expresado su preocupación por el insuficiente número de machos estériles de mosca tsetsé disponibles para aplicaciones relacionadas con la TIE como parte de la gestión integrada zonal de plagas, en el marco de los proyectos nacionales de la PATTEC. Mientras que los Estados Miembros se encargan principalmente de la financiación y construcción de instalaciones de cría en masa de moscas tsetsé, el Organismo sigue prestando asesoramiento sobre la selección de ubicaciones adecuadas para esas instalaciones, así como sobre su diseño y el equipo y la capacitación necesarios. Puesto que la adaptación de las cepas de mosca tsetsé a las condiciones de la cría en masa lleva varios años, el Organismo ha adoptado medidas para garantizar la disponibilidad de pequeñas colonias de base o de reserva de las especies de mosca tsetsé más importantes para los Estados Miembros. El apoyo a la producción en masa actual de machos estériles de mosca tsetsé para su uso en operaciones relacionadas con la TIE sigue estando limitado —dentro del presupuesto disponible— a centros de cría

---

[1] Especie de mosca tsetsé que habita en zonas de vegetación ribereña en África occidental.

[2] Tripanosomiasis animal africana transmitida por la mosca tsetsé.

de mosca tsetsé nacionales o subregionales de Estados Miembros africanos afectados por la mosca tsetsé y la tripanosomiasis.

11. El Organismo siguió ejecutando un proyecto regional de CT sobre la mosca tsetsé y la tripanosomiasis en la parte nororiental de Sudáfrica y el sur de Mozambique. Si bien la viabilidad de la intervenciones relativas a la mosca tsetsé y la tripanosomiasis, y la justificación de las inversiones conexas, se han confirmado para Sudáfrica, es necesario recopilar datos de referencia adicionales en Mozambique y Swazilandia, cuyas fronteras se adentran en la zona de la mosca tsetsé que ha de abarcar este proyecto y que debería incluirse para que éste sea un éxito[3]. El Organismo prestó asistencia en esferas como la recopilación normalizada de datos de referencia, la evaluación de la viabilidad, la creación de capacidad y el suministro de material de base para colonias de moscas y de machos estériles de mosca tsetsé. Los Gobiernos de Sudáfrica y Mozambique han unido sus fuerzas para tratar el problema de la mosca tsetsé y la tripanosomiasis en KwaZulu Natal (KZN) (Sudáfrica) y la parte meridional de Mozambique. Mientras que en KZN se han recopilado todos los datos de referencia, este proceso acaba de comenzar en el sur de Mozambique. En junio de 2010 el Organismo organizó un curso de capacitación regional OIEA/FAO sobre la "Recopilación de datos de referencia para la planificación y aplicación de la gestión integrada zonal de plagas de mosca tsetsé en África meridional y oriental" en Maputo (Mozambique).

12. En Etiopía, el Organismo siguió prestando asistencia técnica al Proyecto de erradicación de la mosca tsetsé en la zona meridional del valle del Rift (STEP) a fin de controlar y erradicar la mosca tsetsé y la tripanosomiasis en esa zona a través del proyecto de CT titulado "Creación de una zona libre de la mosca tsetsé en la parte meridional del valle del Rift". Dentro de este proyecto, el Organismo, junto con la FAO y otros asociados, siguió realizando actividades iniciadas en el marco del Fondo Fiduciario de las Naciones Unidas para la Seguridad Humana (UNTFHS) financiado por el Japón, que aprobó el uso de fondos remanentes hasta mayo de 2010. Una reunión técnica y una reunión de alto nivel entre representantes del STEP, las autoridades etíopes, la FAO, el OIEA y otros interesados nacionales y regionales se celebraron en Addis Abeba (Etiopía) del 20 al 23 de julio de 2010. Un examen externo del STEP organizado por la OIOS a finales de 2008 ha llegado a la conclusión de que, antes de que el STEP pueda entrar en su fase operacional y el Organismo pueda prestar apoyo a esa fase, que incluye un componente de TIE, deberían subsanarse de manera satisfactoria todas las deficiencias identificadas por Etiopía y el Organismo. El Gobierno de Etiopía y el Organismo están trabajando a este respecto.

13. El Organismo ha prestado asistencia a Kenya en la creación de capacidad nacional en relación con la aplicación de la TIE contra la mosca tsetsé. Mediante nuevos estudios genéticos de población, las entidades de contraparte generaron pruebas de que existen al menos tres poblaciones bien confinadas de la especie *Glossina pallidipes* objeto de estudio en Kenya, siendo cada una de ellas una candidata idónea para una campaña de gestión integrada zonal de plagas, que posiblemente incluya un componente de TIE. La PATTEC-Kenya ha logrado, según se informa, reducir la población objetivo de *Glossina pallidipes* en el valle de Lambwe hasta niveles residuales muy bajos utilizando blancos de tela impregnados de insecticida. Respecto de la fase prevista de "reducción"[4] a través de la TIE en el valle de Lambwe, el Organismo prestó orientación y asistencia para elaborar una propuesta de proyecto y obtener fondos bilaterales adicionales de Eslovaquia para seguir ampliando las colonias de moscas existentes y realizar sueltas piloto de machos estériles en 2010 y 2011.

---

[3] Aunque no es Estado Miembro del Organismo, Swazilandia participará en el proyecto utilizando una combinación de fondos propios y cierta asistencia prestada por asociados como la UA-PATTEC.

[4] La fase de la suelta de insectos estériles es la última de una campaña integrada, que está precedida de actividades zonales, basadas generalmente en el uso de insecticidas, de supresión intensiva de la mosca tsetsé.

14. En los últimos años, Botswana ha sido el primer país afectado por la mosca tsetsé y la tripanosomiasis que ha reintroducido el rociado aéreo repetido con fórmulas a volumen ultrabajo de insecticidas no persistentes, también denominada técnica de aerosoles secuenciales (SAT). Las entidades de contraparte de Botswana pusieron en práctica la monitorización entomológica periódica recomendada por el Organismo en lugares determinados y realizaron los cálculos de probabilidad propuestos, generando de ese modo cada vez más pruebas de que la *G. morsitans*[5] *centralis* ha sido probablemente eliminada del delta del Okavango. Se están realizando estudios similares en zonas en las que se efectuaron operaciones con SAT en años posteriores. Puesto que las operaciones de eliminación de la *G. m. centralis* se han trasladado entretanto a zonas de Angola y Zambia, el riesgo de reinvasión activa de *G. m. centralis* en Botswana parece considerablemente reducido. No obstante, el riesgo de reintroducción pasiva de la *G. m. centralis* como resultado, por ejemplo, del aterrizaje de aeronaves de turistas en pistas del delta del Okavango o del transporte de mercancías por carretera de norte a sur, particularmente de Zambia a Botswana, exige atención constante.

15. Sudáfrica carece de una instalación de cría en masa de moscas tsetsé con capacidad de suministrar grandes cantidades de machos estériles (de varias especies existentes en la subregión) para operaciones en las que se aplica la TIE. Si los Estados Miembros del Organismo de África meridional afectados por la mosca tsetsé y la tripanosomiasis desean utilizar la TIE como parte de sus esfuerzos nacionales de control de la mosca tsetsé, deberá tomarse en consideración la creación de un centro subregional de cría en masa de mosca tsetsé, posiblemente por la Comunidad del África Meridional para el Desarrollo (SADC). Los conocimientos especializados desarrollados en Botswana en materia de monitorización entomológica normalizada, cálculos de probabilidad de la ausencia de moscas, monitorización ecotécnica y del medio ambiente, y planificación y aplicación de operaciones con SAT, representa un recurso valioso para el fomento de la creación de capacidad pertinente en otros Estados Miembros de la FAO y el Organismo afectados por la mosca tsetsé y la tripanosomiasis. Algunos proyectos nacionales de la PATTEC en África oriental y occidental ya se están beneficiando de estos conocimientos especializados.

16. En Uganda, la renovación de una instalación provisional de cría de mosca tsetsé en el Instituto Nacional de Investigación sobre Recursos Ganaderos (NaLIRRI) en Tororo sigue su curso, pese a que la colonia de *G. f. fuscipes*[6] no sobrevivió al período transitorio que atravesó durante la construcción del insectario. Se están realizando esfuerzos por restablecer la colonia y se ha iniciado la recopilación de datos entomológicos de referencia. Esta labor cuenta con el apoyo de servicios especializados en la selección de emplazamientos para la colocación de trampas, que utilizan imágenes de satélite que se procesan mediante la clasificación del hábitat estandarizada (PNUMA/FAO). La unidad del sistema de información geográfica (SIG) se reforzó mediante la provisión de equipo, programas informáticos y capacitación que permitan a las entidades de contraparte analizar los datos de referencia recopilados.

17. El Laboratorio de Lucha contra Plagas de Insectos (IPCL) de Seibersdorf continúa realizando investigaciones aplicadas basadas en la demanda y elaborando y perfeccionando métodos. Se hace hincapié en el perfeccionamiento de un enfoque de gestión integrada para el virus de la glándula salivar de la mosca tsetsé que está dificultando la cría en masa de la *Glossina pallidipes*. Este enfoque incluye el bloqueo de la replicación del virus mediante medicamentos antivirales comerciales y la neutralización del virus mediante anticuerpos específicos. Los esfuerzos complementarios se han centrado en la determinación del sexo de las moscas tsetsé en la última fase de la crisálida y la elaboración de métodos normalizados para el transporte en grandes cantidades a larga distancia y la suelta aérea de machos refrigerados de mosca tsetsé.

---

[5] La *Glossina morsitans* es una especie de mosca tsetsé de la sabana con varias subespecies, incluidas la *G. m. morsitans* y la *G. m. centralis*.

[6] La *Glossina fuscipes fuscipes* es una especie de mosca tsetsé que habita en África oriental y central en bosques ribereños y en la vegetación densa de los lagos.

18. La segunda reunión para coordinar las investigaciones (RCI) en el marco del proyecto coordinado de investigación (PCI) titulado "Aplicación del SIG y de la genética de poblaciones para la gestión de plagas de insectos que afectan al ganado" se celebró en Nusa Dua, Bali (Indonesia) del 22 al 26 de febrero de 2010. En la reunión se concluyó que las actividades de investigación y control en relación con la mosca tsetsé, que incluyen la recopilación sobre el terreno y el procesamiento de materiales de moscas, están beneficiándose del procesamiento recientemente disponible de información georreferenciada con ayuda del GIS, en particular al utilizar el nuevo Sistema de Clasificación de la Cobertura de la Tierra (LCCS) estandarizado de la FAO y el PNUMA. Además de la generación y la evaluación de la información genética de la población, las técnicas avanzadas de morfometría geométrica también merecen ser tenidas en cuenta para el análisis de materiales de moscas tsetsé de diferentes orígenes. Aunque se han realizado algunos progresos en la elaboración de modelos de simulación informática para la mosca tsetsé, es preciso seguir trabajando, en un esfuerzo por lograr avances que permitan la utilización del modelo en la adopción de decisiones operacionales.

19. El Organismo organizó un taller sobre análisis mediante genotipado de simbiontes y patógenos de la mosca tsetsé en Nairobi (Kenya) del 20 al 24 de julio de 2010. Posteriormente, del 26 al 30 de julio de 2010, se celebró la tercera RCI en el marco del PCI titulado "Mejora de la TIE para la mosca tsetsé mediante la investigación de sus simbiontes y patógenos". Ambos eventos tuvieron lugar en el Centro Internacional de Fisiología y Ecología de los Insectos.

20. Los esfuerzos iniciados por el Organismo a principios de 2009, en estrecha colaboración con un asociado especializado de México, con miras al desarrollo de un concepto de diseño para un sistema de suelta aérea de moscas tsetsé se han traducido en un prototipo de máquina de suelta de adultos refrigerados que está previsto se pruebe en 2010 en el Senegal.

Desarrollo de la técnica de los insectos estériles para el control o erradicación de los mosquitos transmisores de la malaria

A. Antecedentes

1. La malaria es la enfermedad transmitida por insectos más perjudicial para la salud humana. Los agentes causales son parásitos del género *Plasmodium*, transmitidos por mosquitos hembras del género *Anopheles*. Esta enfermedad causa cerca de dos millones de muertes al año y anualmente se dan unos 300 a 500 millones de casos de malaria clínica. Más del 90 % de los casos de malaria en el mundo se registran en África, y en muchos países esta enfermedad absorbe gran parte del presupuesto nacional destinado a la salud. La malaria constituye un gran obstáculo para la reducción de la pobreza en África; según algunas estimaciones, esta afección ha ralentizado anualmente el crecimiento económico de los países africanos en un 1,3 %.

2. El tratamiento de la malaria requiere medicamentos económicos y eficaces pero el creciente problema de la resistencia a los medicamentos exigirá la adopción de opciones más costosas. Actualmente, las vacunas contra la malaria aún no ofrecen la protección suficiente para justificar su uso en el control de la enfermedad. Estas limitaciones de las intervenciones actuales han despertado el interés de los Estados Miembros en el potencial de la técnica de los insectos estériles (TIE) para la supresión de los mosquitos transmisores de la malaria en zonas apropiadas.

3. A la luz de este interés en las posibilidades que ofrece la TIE, en su quincuagésima segunda reunión ordinaria, en septiembre de 2008, la Conferencia General, por conducto de su resolución GC(52)/RES/12, pidió al Organismo que siguiera intensificando sus actividades de investigación en este ámbito. En la resolución también se pedía una mayor participación de los institutos científicos y de investigación de África y otros Estados Miembros en desarrollo con el fin de, a la larga, lograr que los países afectados se sientan identificados con el programa. Además, se pedía al Organismo que aumentara sus esfuerzos para recaudar fondos destinados al programa de investigación y se invitaba a los donantes a seguir prestando su apoyo financiero, y a otros Estados Miembros a que hicieran contribuciones financieras al programa de investigación. Asimismo, se solicitaba al Director General que informara a la Conferencia General, durante su quincuagésima cuarta reunión ordinaria, sobre los progresos realizados en la aplicación de esa resolución.

B. Novedades desde la reunión ordinaria de 2008 de la Conferencia General

B.1. Investigación y desarrollo en el Laboratorio de Agricultura y Biotecnología FAO/OIEA de Seibersdorf

4. Durante el bienio 2008-2009, el Gobierno de los Estados Unidos aportó 120 000 dólares de los Estados Unidos para la fabricación de un módulo de cría en masa capaz de producir 100 000 mosquitos al día. Se necesitaba este módulo para probar sistemas y procedimientos de gestión en el Laboratorio de Lucha contra Plagas de Insectos FAO/OIEA (IPCL) de Seibersdorf como precursor de la capacitación de personal de instalaciones de producción de los Estados Miembros y la transferencia

de esta tecnología a los programas nacionales. Además, el Gobierno de los Estados Unidos ha facilitado los servicios de un experto gratuito en 2010 para llevar a cabo actividades de I+D sobre genética de los mosquitos y comportamiento de los machos estériles. El Gobierno francés ha dado apoyo a un estudiante de doctorado para que realice investigaciones en el IPCL sobre radiobiología y competitividad de los moquitos, lo cual será de gran importancia para el proyecto de viabilidad de la TIE en La Reunión (Francia).

5. Prosiguieron durante este bienio los trabajos en el IPCL en Seibersdorf, donde se realizaron investigaciones sobre el desarrollo del conjunto de los elementos de la TIE en relación con los mosquitos *Anopheles*. El IPCL sigue manteniendo cultivos de cepas de *Anopheles arabiensis* del Sudán y de Zimbabwe, así como cepas de sexado genético creadas para la separación por sexos. Esas cepas se transfirieron al proyecto sobre mosquitos del Sudán para la cría y posibles pruebas de suelta en 2010-2011. Las cepas se hicieron llegar asimismo a otros Estados Miembros (por ejemplo, Bélgica, Dinamarca, Italia, Estados Unidos de América, etc.), previa solicitud, con fines de investigación y de capacitación. La especie *Aedes albopictus* (portador del dengue y la fiebre de Chikungunya) fue introducida en el laboratorio a principios de 2010, con una cepa procedente de Italia y otra de La Reunión.

6. Se desarrolló en el IPCL una nueva dieta larval que es óptima para todos los parámetros del crecimiento de la *An. arabiensis* y que solo utiliza ingredientes fácilmente disponibles y rentables para la cría en masa. Los ensayos preliminares arrojaron buenos resultados tanto en relación con la *An. arabiensis* como con la *Ae albopictus*. Esta nueva dieta se ha transferido a Italia, el Sudán y La Reunión para su uso en los proyectos sobre la TIE de esos países, así como a institutos de investigación de Francia, la Polinesia francesa, el Reino Unido y Trinidad y Tabago.

7. Se diseñaron y produjeron prototipos de bandejas portadoras de larvas y un sistema capaz de transportar 50 bandejas, y se sometieron a prueba para la cría en masa de larvas y crisálidas de *An. arabiensis*. La producción de larvas en esas nuevas bandejas con la nueva dieta larval mostró resultados muy prometedores. Se han transferido las bandejas al Sudán para seguir con las pruebas, la validación y la ampliación de la producción de mosquitos para la sueltas sobre el terreno experimentales. También se han hecho llegar bandejas a Italia y La Reunión para realizar ensayos adicionales sobre la *Ae. albopictus*.

8. Se ha diseñado y construido un separador de larvas-crisálidas para separar de forma mecánica cada fase. Este sistema, que combina temperaturas frías con los efectos de los remolinos del agua, posibilitó la separación eficiente de una mezcla de 30 000 larvas-crisálidas en dos minutos sin afectar a la supervivencia. Actualmente se está produciendo el sistema para su transferencia al Sudán y La Reunión. A raíz de la información recibida de distintos laboratorios de investigación (Ghana, Italia y Polinesia francesa), la jaula de oviposición de adultos (para la puesta y el cuidado de los huevos) ha sido modificada y mejorada.

9. Además de la labor realizada en cuanto a la esterilización y competitividad de los machos de la cepa silvestre del Sudán, los experimentos con la cepa de sexado genético de la *An. arabiensis* han dado lugar a un nuevo protocolo sobre radiación para la esterilización efectiva. Se están realizando en el laboratorio y en un entorno seminatural simulado estudios de competitividad de apareamiento con machos irradiados de la cepa de sexado genético, machos no irradiados y machos de la cepa silvestre criados en laboratorio. Una vez finalizado, el protocolo se hará llegar al Sudán y a La Reunión. Se han probado productos químicos de protección radiológica que reducen los daños radioinducidos al añadirlos a la dieta larval del mosquito y que, por consiguiente, mejoran la competitividad de los machos estériles, factor crucial para la suelta en un programa relativo a la TIE.

10. El comportamiento durante el vuelo de los mosquitos machos estériles es un importante factor cualitativo. A fin de evaluar este parámetro en el laboratorio, se ha creado un tubo de vuelo que permite analizar los efectos de la irradiación, la composición de las dietas larvales, la densidad larval y otros factores que afectan al comportamiento durante el vuelo de los machos. Los resultados preliminares mostraron que dicho comportamiento se veía afectado al administrar altas dosis de radiación a las crisálidas. Prosiguen las investigaciones sobre la correlación entre la capacidad de vuelo y la competitividad de los machos.

11. El empleo de bajas temperaturas como método anestésico de crisálidas y mosquitos adultos fue objeto de estudio con el fin de facilitar el transporte y mejorar los procedimientos de irradiación. Los resultados iniciales mostraron que breves períodos de enfriamiento tienen solo pequeños efectos en la supervivencia de los mosquitos adultos. Además, se trabajó en el desarrollo de marcadores adecuados para marcar los insectos que se suelten. Se mostró que los diferentes colores (negro frente a blanco) de los contenedores de cría de larvas influyen en la pigmentación de las larvas de mosquitos y los adultos. Se obtuvo una separación muy buena de mosquitos adultos criados en bandejas de larvas negras o blancas mediante el análisis de fotografías. Las muestras de mosquitos silvestres de La Reunión pusieron de manifiesto que existía una gran similitud con los adultos criados en contenedores negros, lo que indica que la cría de mosquitos en bandejas blancas podría emplearse como marcador barato y eficiente de los mosquitos que se suelten en la Isla de la Reunión.

12. El invernadero de insectos de Seibersdorf, que simula condiciones seminaturales, se ha finalizado parcialmente, salvo el equipo interno de control climático. Se puede utilizar en condiciones ambientales en la primavera y el otoño y permitirá realizar pruebas, entre otras cosas, relativas a la competitividad, el comportamiento en el apareamiento, la compatibilidad en el apareamiento y la dispersión de machos estériles. Se precisa un sistema adecuado de control ambiental (con un costo de aproximadamente 175 000 euros) para poder utilizarlo todo el año.

B.2. Investigaciones coordinadas y creación de capacidad

13. La tercera reunión para coordinar las investigaciones (RCI) del proyecto coordinado de investigación (PCI) sobre el desarrollo de sistemas normalizados de cría en masa de mosquitos machos *An. arabiensis* se celebró en Italia en septiembre de 2009. Asistieron a esa reunión representantes de nueve Estados Miembros y se notificó el logro de avances importantes, especialmente en relación con la cría en masa en las fases de inmadurez (larva a crisálida) basada en innovaciones como las bandejas y portabandejas de larvas, un sistema de agua en circulación constante y la nueva dieta larval.

14. La segunda RCI del PCI sobre la biología de los mosquitos machos en relación con el control genético se celebró en Austria en febrero de 2010 y participaron en ella científicos y observadores de 14 Estados Miembros. Muchas de las actividades de investigación que se realizaban en laboratorio se realizan ahora sobre el terreno. Se notificaron progresos importantes en relación con las condiciones previas al apareamiento de los mosquitos machos, los sistemas de apareamiento de los mosquitos y la contribución de enfoques moleculares/químicos a la comprensión del comportamiento en el apareamiento de los mosquitos machos.

15. Desde 2008, cinco becarios de Indonesia, el Pakistán, Sri Lanka, el Sudán y Siria han recibido un total de 18 meses de capacitación en el IPCL en el marco del programa de cooperación técnica (CT) del Organismo, en los que se han tratado temas como la cría en masa de mosquitos, el uso de la cepa de sexado genético, el uso de la nueva dieta larval, estudios sobre el apareamiento y ensayos en tubos de vuelo.

B.3. Actividades preparatorias para el proyecto sobre el terreno en el Sudán

16. El Organismo siguió prestando apoyo a su proyecto de cooperación técnica del Sudán cuyo objetivo es evaluar la viabilidad de integrar la TIE para combatir el *An. arabiensis*. La colaboración entre el Sudán y el Organismo se vio reforzada por la visita de representantes sudaneses al IPCL (abril de 2010) y la visita de personal del IPCL al Sudán (febrero y junio de 2010). También se efectuaron cuatro misiones de expertos en el Sudán.

17. La dieta larval para la cría en masa del *An. arabiensis* desarrollada en el IPCL se transfirió al Sudán y está siendo distribuida a los distintos laboratorios (Dongola, Jartúm, Soba). Se realizarán pruebas con la dieta a escala local en el Sudán a fin de observar su efecto en diversos parámetros de desarrollo y en la competitividad de los machos para evaluar su empleo en la producción ampliada.

18. Hasta la fecha, el proyecto se ha centrado en la recopilación de datos de referencia sobre lugares de cría de larvas de *An. arabiensis* en dos ubicaciones representativas (Dongola y Merowe) en la zona

del proyecto a lo largo del río Nilo, en el Estado septentrional del Sudán. Las contrapartes del Sudán, en colaboración con personal del Organismo y expertos externos, han publicado en una revista arbitrada los resultados de un estudio intensivo de dos años de duración de los lugares de cría de larvas. Gracias a este estudio se dispone de datos sobre la dinámica de las poblaciones de larvas, los cuales contribuyen a un estudio de viabilidad del proyecto de aplicación de la TIE para combatir los mosquitos y, en colaboración con el Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (INRIA) de Francia, al desarrollo de un modelo cuyo objetivo es predecir fluctuaciones temporales y espaciales de poblaciones adultas de *An. arabiensis* en el Sudán septentrional. Estos datos ayudarán a planificar una estrategia para reducir los riesgos de malaria mediante la gestión zonal del vector.

19. Además de la recopilación de datos de referencia, durante el período de notificación se realizaron tres pequeñas pruebas de suelta de mosquitos machos estériles en la zona objetivo. Aunque las tasas de recuperación fueron muy bajas, los datos indican que los machos estériles se dispersaron hasta 250 metros desde el punto de la suelta y lograron sobrevivir hasta diez días. Existe la necesidad urgente de desarrollar dispositivos de muestreo adecuados que permitan atrapar mosquitos machos silvestres y estériles a fin de observar las poblaciones de mosquitos.

20. En febrero de 2010, un grupo de expertos llevó a cabo un examen técnico del proyecto de viabilidad de la TIE en el Estado septentrional del Sudán. En el informe de los expertos se destacó que los proyectos de gestión integrada zonal de plagas con un componente de TIE son muy complejos y solo pueden tener éxito si se siguen todos los pasos de forma oportuna y en el orden adecuado. En el informe se señalaban varias cuestiones fundamentales (por ejemplo, la fabricación de un dispositivo para atrapar machos adultos, la recopilación de datos sobre ecología y comportamiento de machos silvestres, datos sobre el rendimiento y la competitividad de machos estériles, la ampliación de la cría en la instalación actual) que deben resolverse antes de que el proyecto entre en la fase operacional. Los expertos recomendaron que el proyecto se ajustara al "enfoque gradual condicional" desarrollado para los programas sobre la TIE relativos a la mosca tsetsé y la mosca de la fruta.

B.4. Actividades de preparación para el proyecto de viabilidad en la Isla de la Reunión

21. En septiembre de 2008 se firmaron disposiciones prácticas entre el Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD), sito en Francia, y el Organismo a fin de formalizar las funciones de ambas organizaciones para trabajar de consuno en la aplicación de la TIE contra los mosquitos.

22. En febrero de 2009, el IRD acogió en Viena una reunión en la que el Centre de Recherche et de Veille sur les Maladies Émergentes dans l'Océan Indien (CRVOI) de La Reunión, el IRD y el Organismo llegaron a un acuerdo acerca de sus respectivas funciones en la fase de viabilidad del proyecto sobre la TIE en La Reunión. En marzo de 2009, personal del Organismo asistió a la reunión inicial de la fase de viabilidad, de cuatro años de duración, del proyecto sobre la TIE en La Reunión. El proyecto se titula "Technique de l'Insecte Stérile (TIS) appliquée à la lutte contre les moustiques *An. arabiensis*, vecteur de paludisme a L'île de La Réunion et *Ae. albopictus*, vecteur de la dengue et du chikungunya". Junto con el IRD, el IPCL es responsable de desarrollar tecnologías de cría en masa, métodos de separación por sexos, procedimientos de esterilización y suelta para la *An. arabiensis* y la *Ae. albopictus*. Participan en el proyecto instituciones francesas e internacionales, y está financiado conjuntamente por el Ministerio de Salud de Francia, el Consejo Regional de La Reunión y el IRD. El Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agrícola para el Desarrollo (CIRAD), la Universidad de La Reunión y el Organismo contribuyen en especie.

23. En diciembre de 2009, la Comisión del Océano Índico, el IRD, el CRVOI y los países de la zona del océano Índico occidental (Comoras, Madagascar, Mauricio y Seychelles) participaron en una reunión para examinar los progresos realizados durante el primer año del proyecto de La Reunión. El proyecto generó gran interés entre los representantes de los países de la zona. Como resultado de ello, tienen previsto presentar conceptos de proyectos de CT nacionales y un proyecto de CT regional para el ciclo 2012-2013, destinados a desarrollar la TIE como táctica de control adicional en relación con los mosquitos de la región.

B.5. Apoyo a un programa piloto sobre el terreno en Boloña (Italia)

24. En 2009 se organizaron varias reuniones entre representantes del "Centro Agricoltura Ambiente G. Nicoli" (CAA) de Crevalcore/Boloña (Italia) y personal del Organismo. Los datos recopilados durante una prueba de la TIE de tres años de duración realizada por personal del CAA a pequeña escala experimental demostraron que los mosquitos estériles eran eficaces y que se podía reducir considerablemente la población de *Ae. albopictus*.

25. El Organismo celebró en mayo de 2010 en Austria una reunión de consultores sobre la elaboración de un diseño genérico de instalación de cría en masa de mosquitos. La reunión estuvo financiada conjuntamente por el CAA y el Organismo, y asistieron a ella representantes de los Estados Miembros receptores.[1] Como resultado de esta colaboración mutuamente beneficiosa con el CAA, se están adoptando medidas para que éste se convierta en centro colaborador del OIEA, en el que se podría dar capacitación a becarios y en el que los científicos que trabajen en el control de mosquitos *Aedes* podrían estudiar y participar en operaciones piloto.

[1] Argentina, España, Estados Unidos de América, Francia, Guatemala, Italia, Polinesia francesa, Sudáfrica y Sudán.

Fortalecimiento del apoyo a los Estados Miembros en la esfera de la agricultura y la alimentación

A. Antecedentes

1. En su quincuagésima segunda reunión ordinaria, celebrada en octubre de 2008, la Conferencia General, por su resolución GC(52)/RES/12.A.1.9, instó al fortalecimiento de las actividades en asociación de FAO/OIEA para reforzar los constantes esfuerzos en apoyo de los Estados Miembros, sobre todo en las esferas de creación de capacidades interregionales y nacionales, asesoramiento sobre políticas, formulación de normas y directrices, e investigación y desarrollo en función de las necesidades.

2. Concretamente, en el marco de su resolución "Fortalecimiento del apoyo a los Estados Miembros en la esfera de la agricultura y la alimentación", la Conferencia General pidió a la Secretaría que intensificara sus esfuerzos para abordar, entre otras cosas, la inseguridad alimentaria, aumentar la productividad y la sostenibilidad agrícolas por medio del desarrollo y la aplicación integrada de la ciencia y la tecnología nucleares, y que siguiera elaborando y aplicando técnicas nucleares en las esferas de la agricultura y la alimentación mediante un planteamiento holístico, concretamente, la gestión de la tierra y el agua, la fitotecnia y la producción de cultivos, el control de las plagas de insectos, la producción pecuaria y la salud animal, y la seguridad alimentaria. La Conferencia General exhortó además a la Secretaría a que efectuara consultas con la FAO para continuar su asociación, que debería fortalecerse aún más por medio de un examen conjunto de las actividades y los logros, y a que siguiera ajustando y adaptando su desarrollo de la tecnología, la creación de capacidades y la transferencia y los servicios de tecnología como respuesta a las solicitudes y necesidades de los Estados Miembros en la esfera de la agricultura y la alimentación, y pidió al Director General que informara de los avances conseguidos en la aplicación de esa resolución a la Junta de Gobernadores y a la Conferencia General en su quincuagésimo cuarta (2010) reunión ordinaria (GC(52)RES/12.A.5).

B. Novedades habidas desde la reunión de 2008 de la Conferencia General

B.1. Fortalecimiento de la asociación FAO/OIEA

3. Como parte de la reforma de la FAO, sus Estados Miembros examinaron los Acuerdos de la División Mixta FAO/OIEA de Técnicas Nucleares en la Agricultura y la Alimentación. La FAO renovó su compromiso con esos Acuerdos, entre otras cosas, por medio de la reunión especial de la Conferencia de la FAO de noviembre de 2009, que aprobó la nueva estructura de la FAO, comprendida la División Mixta FAO/OIEA en el marco del Departamento de Agricultura y Protección del Consumidor. Además, la Conferencia de la FAO observó que el nuevo Marco Estratégico de la FAO para 2010-2019 supone un fundamento sólido para reforzar y ampliar más la colaboración con otras organizaciones del sistema de las Naciones Unidas, el OIEA entre ellas.

4. Se espera que el Programa Conjunto FAO/OIEA efectúe importantes contribuciones al Programa de Trabajo y Presupuesto de la FAO para 2010-2011 en cuatro de los 13 objetivos estratégicos

específicos que se indican a continuación: intensificación sostenible de la producción de cultivos; aumento de la producción pecuaria sostenible; mejora de la calidad y seguridad de los alimentos en todas las fases de la cadena de producción alimentaria; y gestión sostenible de la tierra, el agua y los recursos genéticos, así como mejores respuestas a los desafíos medioambientales globales que afectan a la agricultura y la alimentación.

5. La División Mixta FAO/OIEA ha contribuido activamente a la elaboración del Programa de Trabajo y Presupuesto 2010-2011, gracias a lo cual la División Mixta podrá capitalizar plenamente las sinergias y establecer una mejor vinculación entre los objetivos programáticos de la FAO y el Organismo.

6. Desde 2009 se vienen procurando agilizar, simplificar y armonizar la estructura jerárquica y la de la contabilidad, alineando cabalmente la gestión y el personal del laboratorio de Seibersdorf con sus programas respectivos. Gracias a esta nueva armonización, el programa de agricultura y alimentación podrá ahora conseguir una mayor sinergia y reaccionar con más rapidez a las múltiples y diversas peticiones de los Estados Miembros.

B.2. Actividades recientes del Programa Conjunto FAO/OIEA

7. El compromiso renovado de la FAO con su asociación con el OIEA ha ayudado a la División Mixta FAO/OIEA a proseguir la ejecución satisfactoria del Programa Conjunto FAO/OIEA durante el bienio pasado. Las actividades incluyeron, entre otras, la producción por mutaciones de cultivos tolerantes a la salinidad y la sequía, y numerosos aplicaciones en la esfera de la agricultura de conservación, el control de plagas y enfermedades de animales y plantas, la seguridad alimentaria, la facilitación del comercio, la atenuación del cambio climático y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. La División Mixta FAO/OIEA coordina en la actualidad 41 proyectos de investigación coordinados en unas 600 instituciones de investigación y estaciones experimentales en los Estados Miembros, y se encarga de prestar apoyo científico y técnico a más de 240 proyectos nacionales y regionales de Cooperación Técnica del Organismo. Se organizaron cada año 50 talleres, seminarios y cursos de capacitación (formación de instructores) aproximadamente para 500 cursillistas de países en desarrollo, más del 90 por ciento de los cuales se celebraron in situ en países en desarrollo.

8. En el bienio pasado, los Estados Miembros consiguieron numerosos éxitos con el empleo de técnicas nucleares y afines, con el apoyo del Programa Conjunto FAO/OIEA. Esas aplicaciones permiten a los agricultores, los fabricantes de alimentos y los organismos gubernamentales proporcionar más alimentos, mejores y más seguros, conservando al mismo tiempo los recursos hídricos y del suelo, así como la biodiversidad de la que esos productos dependen. Gracias a esos éxitos, la División Mixta FAO/OIEA sigue contribuyendo también a los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Se exponen a continuación algunos de los efectos más notables que han conseguidos las partes interesadas de los Estados Miembros por medio de las aplicaciones nucleares y afines, y en asociación con la División Mixta FAO/OIEA.

9. El apoyo prestado a programas transfronterizos y regionales de control de las principales plagas de insectos por medio de la aplicación de la técnica de los insectos estériles (TIE) propició en 2008-2009 la ampliación de zonas libres de la mosca de la fruta en América Central y del Sur, permitiendo la exportación de frutas y verduras frescas, y la erradicación de la plaga de moscas de la fruta del sur del Perú y de la polilla invasora de cactus de dos islas del sur de México. La gestión más eficaz de las principales plagas de moscas de la fruta, *anastrepha* y *ceratitis,* lograda mediante la aplicación integrada de la TIE, ha abierto lucrativos mercados de exportación y ha atraído inversiones para la producción de frutas y verduras en América Central por más de 185 millones de dólares estadounidenses. Además, la industria de cítricos de Sudáfrica ha ampliado y privatizado un satisfactorio proyecto piloto para suprimir la palomilla falsa.

10. China y algunos otros países asiáticos han adoptado el uso de técnicas de trazadores nucleares como una medida satisfactoria destinada a la conservación del suelo. Gracias a proyectos del programa ordinario y de cooperación técnica llevados a cabo en la Meseta de Loess (cuenca del Nianzhuang), así como en el norte (Fengning) y el nordeste (Baiquan) de China, se midieron tasas importantes de erosión del suelo en terrenos cultivados por medio del radionucleido procedente de precipitaciones radiactivas ^{137}Cs. Esas mediciones permitieron a continuación la elaboración de medidas rehabilitadoras de conservación que redujeron hasta en un 80% las tasas de erosión del suelo, medidas otra vez con el radionucleido de precipitación radiactiva ^{137}Cs.

11. Más de 30 Estados Miembros han recurrido a la fertigación o aplicación simultánea de riego y fertilizantes a los cultivos, que, según se ha demostrado, reduce el empleo tanto de agua como de fertilizante. Más de 95 países utilizan en la actualidad isótopos y técnicas nucleares para determinar prácticas territoriales e hídricas que mejoren la eficiencia del uso del agua y los nutrientes con miras a la productividad de los cultivos y la sostenibilidad ambiental.

12. A nivel mundial, más de un centenar de Estados Miembros están utilizando técnicas de inducción de mutaciones para mejorar los alimentos y los cultivos industriales, y el número de variedades mutantes distribuidas oficialmente se eleva en la actualidad a 3 088 (frente a 2 250 en 2000). Unas 69 variedades mutantes con más rendimiento, calidad, resistencia a las enfermedades, mejor adaptación al medio ambiente y mejor nutrición, procedentes de 14 especies de cultivos, se distribuyeron oficialmente en 23 países durante 2008-2009. Basándose en el apoyo prestado por el Organismo por conducto de proyectos coordinados de investigación y proyectos nacionales y regionales de Cooperación Técnica, los institutos nacionales de investigaciones agrícolas de Viet Nam desarrollaron y distribuyeron oficialmente a los agricultores del Delta del Mekong tres variedades mutantes mejoradas de arroz de las que se sabe que tienen más calidad alimenticia y una mayor tolerancia a la salinidad. En 2008, esas variedades representaron un valor de 350 millones anuales de dólares estadounidenses de ingresos adicionales para los agricultores, y una de ellas figura ahora entre las cinco variedades principales que exporta Viet Nam.

13. El mundo espera ser declarado oficialmente libre de la peste bovina, una enfermedad viral causante de grandes pérdidas de ganado a escala mundial, sobre todo en África, a finales del presente año. La División Mixta FAO/OIEA desempeñó un papel fundamental en el Programa Mundial de Erradicación de la Peste Bovina (PMEPB), iniciado en 1994, que contribuyó a la transferencia de tecnología, la mejora de la infraestructura de los laboratorios y la capacidad del personal, así como a facilitar metodología y asesoramiento operacional en colaboración con sus asociados, como la Unión Europea (UE) y la Oficina Interafricana/Unión Africana de Recursos Animales (AU-IBAR). La importancia económica de este logro es considerable, en la medida en que un brote significativo de peste bovina, que dura característicamente cinco años, podría acabar con más de 70 millones (o 14 millones al año) de los 220 millones de cabezas de ganado con que cuenta África. Con un valor por cabeza estimado en 120 dólares EE.UU., el costo de un brote así sería superior a 1 600 millones de dólares por año y a un total de 8 400 millones de dólares para toda la epidemia.

14. Al cabo de seis años de esfuerzos internacionales, en los que participó activamente la División Mixta por medio de las investigaciones realizadas en sus laboratorios de Seibersdorf, el genoma bovino ha quedado íntegramente descifrado. Se trata del primer genoma que se ha estudiado de ganado domesticado de la clase de los mamíferos. La secuenciación del genoma bovino proporciona información sobre la evolución de los mamíferos, así como de la biología específica de las reses, y permitirá realizar nuevas investigaciones que podrían dar lugar a una producción alimentaria más sostenible.

15. La creación y mejora de laboratorios dedicados a la seguridad alimentaria y sistemas de control de residuos químicos en los alimentos ayudan a muchos países a salvaguardar la salud del consumidor

y fomentar el comercio. Así, por ejemplo, Nicaragua está utilizando técnicas nucleares y complementarias para mejorar la producción y la calidad de los productos, y técnicas analíticas para controlar los residuos de medicamentos veterinarios y productos hormonales favorecedores del crecimiento en las exportaciones de carne vacuna.

16. En 2009, el fortalecimiento del Laboratorio Nacional de Residuos del Ministerio Agropecuario Forestal de Nicaragua, sin olvidar la introducción de nuevas técnicas analíticas elaboradas por la División Mixta FAO/OIEA, contribuyeron a incrementar las exportaciones nicaragüenses de carne, camarones, manises y miel en una cifra estimada en 360 millones de dólares estadounidenses.

Actividades relacionadas con la energía nuclear

1. En el presente anexo se resumen los aspectos destacados de las actividades del Organismo que no se incluyen en los anexos 5, 6 y 7, los cuales tratan sobre el desarrollo de infraestructura en relación con la energía nucleoeléctrica, la tecnología nuclear innovadora y la gestión de los conocimientos nucleares, respectivamente.

2. El Organismo actualiza anualmente sus proyecciones altas y bajas en relación con el crecimiento de la energía nucleoeléctrica a escala mundial. En 2010 la proyección baja se revisó al alza y la proyección alta básicamente se mantuvo. En la proyección baja actualizada, la capacidad nuclear mundial alcanza 546 GW(e) en 2030, frente a los 371 GW(e) de finales de 2009. En la proyección alta actualizada, esa capacidad se eleva a 803 GW(e)

3. En el 15º período de sesiones de la Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático, celebrado en diciembre en Copenhague (Dinamarca), el Organismo contó con un centro de información. Allí se distribuyeron publicaciones, como el folleto *Climate Change and the Atom*, que describe las actividades del Organismo relacionadas con la cuestión del cambio climático, y la publicación *Climate Change and Nuclear Power 2009,* que brinda información actualizada sobre todos los aspectos de la energía nucleoeléctrica en el contexto de las inquietudes que suscita actualmente el cambio climático y expone las perspectivas nacionales de varios países.

4. Hay gran interés en optimizar los ciclos de vida de las centrales nucleares en explotación mediante la gestión de la vida útil de las centrales para su explotación segura a largo plazo. El OIEA apoya los esfuerzos de los Estados Miembros por mejorar la gestión de la vida útil de las centrales y su explotación a largo plazo mediante publicaciones, proyectos coordinados de investigación (PCI), talleres y misiones con el fin de compilar las mejores prácticas, intercambiar información, coordinar las investigaciones y proporcionar asesoramiento. Desde la quincuagésima tercera reunión de la Conferencia General se completaron dos PCI relativos a la integridad de las vasijas de presión de los reactores, en relación con los cuales se publicaron los informes finales titulados: *Pressurized Thermal Shock in Nuclear Power Plants: Good Practices for Assessment (OIEA-TECDOC-1627) y Master Curve Approach to Monitor Fracture Toughness of Reactor Pressure Vessels in Nuclear Power Plants (IAEA-TECDOC-1631).*

5. En abril de 2010 el Organismo estableció una nueva Red de excelencia de apoyo al uso de tecnologías de instrumentación y control (I+C) a los efectos del funcionamiento seguro y eficaz de las centrales nucleares (NE-ICT). Esta red presta asistencia en el diseño, el ensayo, la puesta en servicio y la concesión de licencias de tecnologías de I+C para centrales nucleares. La red se basa en un amplio grupo de expertos internacionales, del que forman parte los miembros del Grupo de Trabajo Técnico del Organismo sobre control e instrumentación de centrales nucleares. Sus actividades se centrarán principalmente en la aplicación y concesión de licencias de instrumentos de I+C digitales en sistemas de seguridad, la modernización de sistemas de I+C y salas de control, la vigilancia y gestión del envejecimiento de los cables de estos sistemas y las nuevas tecnologías de detección. Desde la quincuagésima tercera reunión de la Conferencia General, el Organismo publicó un documento titulado *Protecting against Common Cause Failures in Digital I&C Systems of Nuclear Power Plants (Colección de Energía Nuclear del OIEA, Nº NP-T-1.5).*

6. El Sistema de Información sobre Reactores de Potencia (PRIS) es una fuente de datos exhaustiva del Organismo sobre todos los reactores nucleares de potencia existentes en el mundo. Abarca datos

históricos sobre las especificaciones y el comportamiento de los reactores en funcionamiento, así como de los reactores en construcción y en proceso de clausura. Todas las centrales nucleares en funcionamiento producen datos periódicamente. El sitio web del PRIS (http://www.iaea.org/pris) proporciona información al público y es uno de de los servicios más frecuentemente utilizados del sitio web del Organismo. Desde la quincuagésima tercera reunión de la Conferencia General, el Organismo ha modernizado el PRIS. La base de datos completa y todas las comunicaciones conexas ya se encuentran en la web, con lo que el PRIS está disponible a escala mundial. La interfaz ofrece a los usuarios finales la posibilidad de generar fácilmente informes sobre las actividades a escala mundial y de las instalaciones, así como gráficos sobre la situación, el comportamiento y las tendencias de la energía nuclear.

7. De los 29 países con centrales nucleares en explotación, 24 tienen previsto ampliar la potencia nuclear. El Organismo celebró talleres en la Argentina, el Brasil, China y Lituania sobre diferentes aspectos de la ampliación. En 2010 se publicará un documento de orientación sobre la evaluación de licitaciones y la gestión de la construcción. La Reunión Técnica sobre la Interfaz de las centrales nucleares con la red eléctrica: necesidad de fiabilidad en un contexto de complejidad, celebrada en agosto de 2010, generará otro documento de orientación relativo a la interfaz de las centrales nucleares con la red.

8. En julio de 2010, el Organismo y la AEN/OCDE publicaron conjuntamente la última actualización del "Libro Rojo" bienal – *Uranio 2009: Recursos, producción y demanda*. Los recursos de uranio convencionales identificados, recuperables a un costo inferior a 130 dólares/kg de U, se calculan actualmente en 5,7 millones de toneladas métricas de uranio (Mt U), lo que representa un aumento de más de 0,2 Mt U respecto de la edición anterior del Libro Rojo, como resultado principalmente de los aumentos notificados por Australia, el Canadá y Namibia. Hay otros 0,7 Mt U de recursos de uranio convencionales identificados recuperables a costos que oscilan entre 130 y 260 dólares/kg de U. A modo de referencia, el precio al contado del uranio en 2009 fluctuó entre 110 y 135 dólares/kg de U y registró una tendencia a disminuir de manera muy gradual.

9. Tras la reiniciación del programa UPSAT (Grupo de evaluación de emplazamientos de producción de uranio) del Organismo en 2008, en febrero de 2010 se llevó a cabo un examen por homólogos del UPSAT en la mina de extracción y tratamiento de uranio Caetité, estado de Bahia (Brasil). Los exámenes por homólogos del UPSAT se organizan cuando se solicitan y proporcionan asesoramiento de expertos internacionales independientes para promover las mejores prácticas y la seguridad en el ciclo de producción de uranio.

10. En junio de 2010 el Organismo celebró una conferencia internacional sobre gestión del combustible gastado de reactores nucleares de potencia[1]. La conferencia concluyó que todavía pasará al menos un decenio antes de que existan repositorios para almacenar el combustible nuclear gastado o los desechos de actividad alta (HLW) de las instalaciones de reciclado. Para ello se requerirá un aumento de la cantidad de combustible nuclear gastado que se encuentra en almacenamiento provisional y del tiempo durante el que permanecerá almacenado. Los delegados consideraron que era necesario esforzarse por garantizar la confianza en la integridad del combustible nuclear gastado durante esos períodos de almacenamiento prolongados. La conferencia también determinó la necesidad de realizar más trabajos sobre el crédito al quemado del combustible gastado de los reactores de potencia, el comportamiento del combustible en condiciones de almacenamiento en seco y el comportamiento y la seguridad de los combustibles de quemado elevado y los combustibles de MOX durante el almacenamiento a largo plazo. Asimismo, destacó la importancia de una mayor

[1] Las cuestiones de seguridad tratadas por la conferencia se resumen en la sección J.2, sobre gestión del combustible gastado, del informe titulado *Medidas para fortalecer la cooperación internacional en materia de seguridad nuclear, radiológica, del transporte y de los desechos* (GOV/2010/41-GC(54)/8).

cooperación internacional en la esfera de la investigación y desarrollo y de lograr progresos en la armonización de los reglamentos de seguridad.

11. El Organismo también publicó dos documentos titulados *Management of Damaged Spent Nuclear Fuel* (Colección de Energía Nuclear del OIEA, N°. NF-T-3.6) y *Costing of Spent Nuclear Fuel Storage* (Colección de Energía Nuclear del OIEA, N°. NF-T-3.5). Asimismo, completó un PCI sobre evaluación e investigación del comportamiento del combustible gastado (SPAR-II) que evaluó el comportamiento del combustible gastado en almacenamiento húmedo y seco y concluyó que la actual tecnología de almacenamiento puede admitir la tendencia a períodos de almacenamiento ampliados.

12. El Organismo mantiene redes en materia de rehabilitación de emplazamientos, clausura y disposición final con el fin de mejorar el flujo de conocimientos entre los que tienen más experiencia y los que no tienen tanta. La Red de gestión y rehabilitación del medio ambiente (ENVIRONET) se puso en marcha durante la Conferencia General del Organismo de 2009. Cuatro sesiones del simposio sobre gestión de desechos celebrado en marzo de 2010 en Phoenix, Arizona, se dedicaron a la presentación de los planes y las actividades de la ENVIRONET y la ampliación del número de participantes. En junio de 2010 se celebró un curso de capacitación en el Laboratorio Nacional de Argonne, en los Estados Unidos de América, sobre planificación del ciclo de vida de las operaciones de rehabilitación ambiental.

13. La Red internacional de clausura presta apoyo a los países con programas a pequeña escala con miras a ofrecer ejemplos prácticos y ejercicios de demostración. En 2009 el Reino Unido organizó visitas a las instalaciones nucleares de Sellafield y Dounreay para el personal directivo superior que participa en la clausura de emplazamientos con instalaciones múltiples. En 2010 se celebraron dos talleres. El primero trató sobre la estimación de costos en el caso de las instalaciones más pequeñas, la caracterización, las tecnologías de desmantelamiento y descontaminación y la gestión y dispensa de materiales. El segundo fue un curso práctico especial sobre clausura en el Laboratorio Nacional de Argonne.

14. La Red internacional sobre disposición final (DISPONET) presta asistencia a los Estados Miembros en la disposición final de desechos radiactivos de actividad baja. En septiembre se celebró un taller sobre monitorización y vigilancia ambientales postoperacionales de las instalaciones de disposición final de desechos radiactivos, del que se desprendieron recomendaciones acerca de la terminación del control, el funcionamiento de las instalaciones, la planificación temprana y la conservación de los conocimientos. En cooperación con el programa de CT, se organizaron dos cursos regionales sobre la disposición final de desechos radiactivos de actividad baja e intermedia en Mumbai (India) y Córdoba (España).

15. En cooperación con el programa de CT, la red de instalaciones subterráneas de investigación (URF) realizó dos cursos de capacitación. En el marco del curso sobre los principios fundamentales de la disposición final geológica en entornos sedimentarios, que tuvo lugar en Peine (Alemania), los participantes visitaron las instalaciones de disposición final en construcción de Konrad y Gorleben. En el marco del curso sobre los métodos conceptuales y numéricos avanzados para la elaboración de modelos de procesos subsuperficiales relacionados con sistemas de repositorios de desechos nucleares, que tuvo lugar en Albuquerque, Nuevo México (Estados Unidos de América), se realizó una visita al emplazamiento de la Planta piloto de aislamiento de desechos.

16. Las paradas y las prolongaciones de la interrupción del servicio de los reactores de investigación más antiguos continuaron afectando los suministros de molibdeno 99 en todo el mundo. El Organismo contribuyó al aumento del número de reactores de investigación que participan en la producción de molibdeno 99 al promover la Coalición de reactores de investigación de Eurasia (creada en 2008 e integrada por países Estados Miembros de Asia central y Europa oriental), al alentar a los reactores

existentes a ofrecer servicios de irradiación, y al contribuir al Grupo de Alto Nivel sobre la seguridad del suministro de radioisótopos médicos, establecido por la AEN/OCDE. El Organismo también celebró un taller sobre la manera de impulsar la producción y la disponibilidad de molibdeno 99, facilitó las interacciones directas entre los distintos interesados y, mediante un PCI sobre la producción de molibdeno 99 a partir de blancos de uranio poco enriquecido (UPE) o activación neutrónica, promovió ofertas de nuevos servicios de irradiación y estudios de viabilidad. El Organismo prestó igualmente apoyo e información de orden técnico a varias reuniones internacionales. Actualmente, el Organismo elabora una encuesta encaminada a recopilar información sobre la producción de Mo 99 y Tc-99m no basada en UME con miras a la realización de un análisis comparativo de las distintas posibilidades.

17. Varias de las coaliciones y redes de reactores de investigación apoyadas por el Organismo (Red africana de reactores de investigación, Red de reactores de investigación en la región del Báltico, Coalición de reactores de investigación del Caribe, Coalición de reactores de investigación de Eurasia e Iniciativa sobre reactores de investigación de Europa oriental) compartieron instalaciones de reactores de investigación y conocimientos especializados y suscitaron el interés empresarial en la modernización de instalaciones existentes y la creación de nuevas instalaciones, así como en la mejora del acceso a los países sin reactores de investigación. En diciembre de 2009 se envió a los Estados Unidos de América la primera muestra de Mo 99 producida mediante la activación de Mo 98 por la Coalición de reactores de investigación de Eurasia, para someterla a ensayos de cualificación. La Iniciativa sobre reactores de investigación de Europa oriental organizó dos cursos de capacitación colectiva para becarios de los Estados Miembros interesados en iniciar proyectos de reactores de investigación.

18. El Organismo siguió prestando apoyo a los Estados Miembros que participan en programas internacionales para la devolución del combustible de reactores de investigación a su país de origen. En el marco del programa de devolución de combustible de origen ruso para reactores de investigación (RRRFR), se transfirieron 12,1 kg de combustible de UME sin irradiar de la República Checa a la Federación de Rusia en virtud de un contrato concertado por el Organismo. El Organismo también ayudó a repatriar a la Federación de Rusia 429 kg de combustible de UME gastado de la Jamahiriya Árabe Libia, Polonia y Ucrania. El Organismo publicó un documento titulado *Good Practices for Qualification of High Density Low Enriched Uranium Research Reactor Fuels* (Colección de Energía Nuclear del OIEA, N^{o}. NF-T-5.2), en el que se proporciona orientación para asegurar un comportamiento aceptable de los combustibles de UPE de alta densidad, así como otro titulado *Corrosion of Research Reactor Aluminium Clad Spent Fuel in Water* (IAEA-TECDOC-1637), en el que se describe la manera de mejorar el almacenamiento. El proyecto de cooperación técnica para repatriar combustible gastado del reactor de investigación RA del Instituto Vinča de Serbia se ejecuta conforme al calendario previsto. Un hito importante fue la finalización del reembalaje del combustible gastado en mayo de 2010. Todo el combustible gastado se transportará a la Federación de Rusia en un envío a fines de 2010.

Apoyo a las actividades de desarrollo de infraestructuras nucleoeléctricas

A. Antecedentes

1. En su resolución GC(53)/RES/13.B.1, la Conferencia General pidió a la Secretaría que siguiera realizando, en consulta con los Estados Miembros interesados, las actividades del Organismo en las esferas de la ciencia y la tecnología nucleares en relación con las aplicaciones de la energía nucleoeléctrica en los Estados Miembros, con miras a fortalecer las infraestructuras y fomentar la ciencia, la tecnología y la ingeniería.

2. En su resolución GC(53)/RES/13.B.2, la Conferencia General alentó a la Secretaría a que realizara nuevas evaluaciones de estrategias y opciones para atender a las necesidades de infraestructura. También alentó a los Estados Miembros y a la Secretaría a que tuviesen en cuenta los resultados de las evaluaciones de los requisitos de infraestructura al optimizar las actividades en curso del Organismo, y encomió a la Secretaría por su coordinación interna y su enfoque holístico del apoyo a la infraestructura nuclear. La Conferencia General instó a la Secretaría a que, en particular, se siguiera centrando en las actividades encaminadas a ayudar a los Estados Miembros interesados a evaluar sus necesidades en materia de recursos humanos y a encontrar la forma de atender a esas necesidades. La Conferencia General pidió al Director General que informara a la Junta de Gobernadores y a la Conferencia General en su quincuagésima cuarta reunión (2010) sobre los progresos realizados en la aplicación de esa resolución. El presente informe se ha elaborado en respuesta a esa petición.

B. Trabajos realizados desde la quincuagésima tercera reunión de la Conferencia General

B.1. Aspectos generales

3. El renovado interés en la energía nucleoeléctrica ha hado lugar a un aumento significativo de la demanda de asistencia del Organismo por parte de los Estados Miembros que están implantando o estudiando la posibilidad de implantar la energía nucleoeléctrica. Más de 60 Estados Miembros han manifestado interés en estudiar la posibilidad de implantar la energía nucleoeléctrica y, en los últimos cuatro años, el número de proyectos de cooperación técnica (CT) conexos se ha triplicado, y también han aumentado las contribuciones extrapresupuestarias a tal efecto. Las actividades del Organismo relacionadas con la implantación de la energía nucleoeléctrica abarcan una amplia variedad de temas técnicos, entre ellos la planificación de la fuerza de trabajo, el desarrollo de los recursos humanos y el apoyo al establecimiento de sistemas de reglamentación competentes. La Secretaría del Organismo ha participado en la elaboración de documentos de orientación y de otro tipo, ha creado foros para dar a conocer las lecciones aprendidas y las mejores prácticas, y ha proporcionado asistencia técnica en forma de creación de capacidad y servicios de examen.

4. Como resultado del enfoque holístico que aplica el Organismo al desarrollo de infraestructuras, esas actividades se siguieron ejecutando de manera coordinada en todas las esferas pertinentes del

programa del Organismo, empleando un enfoque matricial para la integración técnica de las actividades. Esto incluye la integración de la información de varias bases de datos a fin de planificar y ejecutar más eficazmente las actividades de apoyo en el marco de los proyectos de CT, la capacitación en el uso de instrumentos de planificación energética, la asistencia legislativa, la orientación para garantizar un desarrollo nuclear beneficioso, responsable y sostenible; la creación de capacidad —en materia de autoevaluación, entre otras— en las organizaciones gubernamentales y las entidades explotadoras, y la preparación y utilización de material didáctico de enseñanza y capacitación. El Grupo de apoyo a la energía nucleoeléctrica (NPSG) siguió desempeñando la función primordial de coordinar la asistencia de la Secretaría en la esfera del desarrollo de la energía nucleoeléctrica, mientras que el programa de cooperación técnica es el vehículo principal para atender a las solicitudes de los Estados Miembros.

B.2. Evaluación de la infraestructura nuclear

5. En 2009, el Organismo puso en marcha un nuevo servicio, las misiones de Examen integrado de la infraestructura nuclear (INIR), concebidas para ayudar a los países a analizar el desarrollo de su infraestructura nucleoeléctrica, detectar lagunas y elaborar planes de acción. Las misiones INIR, que llevan a cabo funcionarios del Organismo y expertos internacionales, basan su labor en la publicación titulada *Evaluation of the Status of National Nuclear Infrastructure Development* (Colección de Energía Nuclear, NG-T-3.2), y en un folleto titulado *Guidance on Preparing and Conducting INIR Missions,* que se publicó en marzo de 2009.

6. En 2009 se realizaron tres misiones INIR, en Indonesia, Jordania y Viet Nam. Las misiones evaluaron la situación de las 19 cuestiones de infraestructura que se señalan en la publicación titulada *Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power* (Colección de Energía Nuclear, NG-G-3.1). Los grupos de las misiones INIR formularon propuestas y recomendaciones para una mejor planificación de la infraestructura nucleoeléctrica. Se prepararon autoevaluaciones y éstas se proporcionaron a los grupos de las misiones con antelación, lo que contribuyó en gran medida a facilitar los resultados prácticos. Estas misiones se efectuaron en el marco de proyectos nacionales de CT. Según los Estados Miembros que participaron en ellas, estas primeras tres misiones INIR fueron útiles y provechosas para las actividades de sus países.

7. La retroinformación obtenida y las lecciones aprendidas de la ejecución de las tres primeras misiones INIR fueron examinadas por un grupo de consultores en febrero de 2010. En sus conclusiones, los consultores indicaron que el documento *Guidance on Preparing and Conducting INIR Missions* era útil y propusieron que en el transcurso del tiempo podría mejorarse a la luz de la experiencia obtenida de su aplicación. Los consultores también hallaron que la publicación titulada *Evaluation of the Status of National Nuclear Infrastructure Development* era igualmente buena en general y propusieron que el Organismo siguiera recabando información sobre la experiencia obtenida de su uso en los Estados Miembros, con miras a determinar el momento apropiado para examinar el documento e introducir nuevas mejoras.

B.3. Apoyo al desarrollo de los recursos humanos

8. Del 14 al 18 de marzo de 2010 se celebró en Abu Dhabi (Emiratos Árabes Unidos) la Conferencia Internacional sobre el desarrollo de recursos humanos para la implantación y ampliación de programas nucleoeléctricos.[1] La conferencia fue auspiciada conjuntamente por el Gobierno de los

---

[1] Dado que el tema del desarrollo de los recursos humanos abarca varias de las actividades sobre las cuales la Conferencia General ha solicitado informes, esta conferencia también se menciona en el Anexo 7 del presente informe, relativo a la gestión de los conocimientos nucleares, así como en el informe titulado *Medidas para fortalecer la cooperación internacional en materia de seguridad nuclear, radiológica, del transporte y de los desechos* (GOV/2010/41-GC(54)/8), en la sección D, que trata sobre creación de capacidad, redes de conocimientos y enseñanza y capacitación.

Emiratos Árabes Unidos, la Corporación de Energía Nuclear de los Emiratos (ENEC), la Autoridad Federal de Reglamentación Nuclear (FARN) y la Universidad Khalifa de Ciencias, Tecnología e Investigaciones (KUSTAR).

9. La conferencia congregó a 256 participantes y 64 observadores de 62 países y 11 organizaciones internacionales. En la planificación y realización de la conferencia, el Organismo cooperó con la Asociación de la Red Europea de Enseñanza Nuclear (ENEN), el Centro Internacional de Física Teórica "Abdus Salam" (CIFT), el Organismo de Energía Atómica del Japón (JAEA), el Foro Industrial Atómico del Japón, la Agencia para la Energía Nuclear de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (AEN/OCDE), el Instituto de Energía Nuclear (NEI), la Asociación Mundial de Explotadores de Instalaciones Nucleares (AMEIN) y la Asociación Nuclear Mundial.

10. La conferencia confirmó la importancia de un enfoque equilibrado del desarrollo de los recursos humanos, que ponga énfasis en la creación de capacidad y los conocimientos especializados en todas las esferas del ámbito nuclear, no sólo en determinadas esferas pertinentes. Se hizo especial hincapié en atraer una fuerza laboral más joven, que se esté iniciando en su profesión, en reconocimiento de que ellos son indispensables para tener éxito en la esfera nuclear a nivel mundial en el futuro. La gestión eficaz de los programas nucleoeléctricos nacionales requiere recursos humanos con experiencia en las distintas esferas nucleares, y los programas deben alentar al personal joven a adquirir experiencia temprana en distintas esferas relacionadas con la energía nucleoeléctrica. Durante la conferencia se destacó que una sólida cultura de la seguridad es de esencial importancia para el éxito sostenido de los programas nucleoeléctricos.

11. En la conferencia, el Organismo y las ocho organizaciones citadas en el párrafo 9 anunciaron una iniciativa para realizar varios estudios sobre las necesidades y la oferta de recursos humanos en el ámbito de la energía nucleoeléctrica, y para desarrollar instrumentos de planificación de la fuerza de trabajo para los países que están iniciando o estudiando la posibilidad de iniciar programas nucleoeléctricos nuevos. El Organismo desempeñará una función rectora en los aspectos de los estudios que guardan relación con las entidades explotadoras, los órganos reguladores y la dotación de personal para programas nucleoeléctricos nuevos. Los objetivos de los estudios son:

- Para los países que tienen ya programas nucleoeléctricos, proporcionar a los encargados de adoptar decisiones información que les permita mejorar la planificación de la fuerza de trabajo de su industria nuclear y que puedan tomar como referencia para sus actividades.
- Para los países que están estudiando la posibilidad de implantar la energía nucleoeléctrica, ampliar sus conocimientos sobre los enfoques necesarios para desarrollar los recursos humanos de un programa nucleoeléctrico sostenible.
- Para las organizaciones internacionales, proporcionarles información que les permita ofrecer el mejor servicio a las partes interesadas.

12. Un aspecto clave de las actividades del Organismo en la esfera del desarrollo de recursos humanos es el intercambio de experiencia y de las lecciones aprendidas. En el marco del programa de CT del Organismo, la Compañía Hidroeléctrica y Nucleoeléctrica de Corea acogió en junio de 2009 una reunión en la que participaron futuros directores de nuevos programas nucleoeléctricos de 12 Estados Miembros. A cada participante se le encomendó trabajar durante dos semanas con un mentor de dicha compañía. Los mentores eran directivos superiores recientemente jubilados de la Compañía Hidroeléctrica y Nucleoeléctrica de Corea, que se habían encargado de la puesta en servicio de centrales nucleares en la República de Corea. La reunión incluyó visitas a la oficina corporativa de la entidad explotadora de las centrales nucleares, a una empresa de ingeniería, un instituto de enseñanza y centro de capacitación, organizaciones de investigación, una central nuclear en explotación y una en construcción, una empresa de fabricación de componentes pesados, ministerios gubernamentales y el

órgano regulador de la seguridad nuclear. Los mentores acompañaron a los participantes en esas visitas y los ayudaron a ver las cosas desde la perspectiva de quien tiene a su cargo la ejecución de un programa nucleoeléctrico. En 2010 se prevé prestar en la República de Corea este tipo de apoyo por medio de mentores para futuros directores de nuevos programas nucleoeléctricos.

13. Se ultimó y se aprobó para su publicación un informe titulado *Workforce Planning for New Nuclear Power Programmes* (Colección de Energía Nuclear, Nº NG-T-3.10). El enfoque de la planificación de la fuerza de trabajo que se recomienda en este documento está basado en la publicación sobre los hitos[2]. Basándose en este enfoque, el Organismo ha diseñado un taller estándar sobre conceptos relativos a la planificación de la fuerza de trabajo, dirigido a los Estados Miembros que están implantando la energía nucleoeléctrica. Dada la gran demanda de esta actividad de apoyo en el programa de CT, desde 2009 se han celebrado 11 talleres. Hay otros 10 previstos para 2011.

14. La Alianza Mundial de Energía Nuclear (GNEP), que en junio de 2010 pasó a llamarse Marco Internacional de Cooperación en Energía Nuclear (IFNEC), ha apoyado la elaboración de un modelo de planificación de la fuerza de trabajo para países que se incorporan al ámbito de la energía nucleoeléctrica, basado en el enfoque del Organismo. Originalmente el modelo se elaboró con datos correspondientes a los Estados Unidos de América y la Federación de Rusia, y hay conversaciones en curso para desarrollar un proyecto de ampliación del modelo con datos correspondientes a un Estado Miembro que esté implantando la energía nucleoeléctrica.

B.4. Talleres y cursos de capacitación

15. En noviembre de 2009, el Organismo organizó un taller sobre los países que se incorporan al ámbito nucleoeléctrico y las medidas de cooperación internacional, al que asistieron 105 representantes de 45 Estados Miembros y la AMEIN. El taller ayudó a los países que se están incorporando al ámbito de la energía nucleoeléctrica y a los países proveedores a establecer un conocimiento común internacional acerca de las necesidades, las responsabilidades y los medios para intercambiar experiencia sobre el desarrollo de una infraestructura nacional.

16. En febrero de 2010, el Organismo celebró un taller titulado “Cuestiones de actualidad relacionadas con el establecimiento de infraestructuras: gestión del establecimiento de una infraestructura nucleoeléctrica nacional”. A la reunión asistieron más de 100 representantes de 45 Estados Miembros, la Comisión Europea (CE) y la AMEIN. Fue el cuarto de los talleres que el Organismo realiza anualmente desde 2006 para brindar una plataforma en la que compartir la experiencia y las lecciones aprendidas a fin de facilitar el establecimiento y la implementación de infraestructuras nacionales. El principal resultado del taller fue el reconocimiento de la importancia de tener instaurada una estrategia nacional que pueda tomarse como base para la planificación de la fuerza de trabajo y para otros aspectos de la infraestructura nacional.

17. En el marco del programa de CT, en octubre y noviembre de 2009 se celebró en el Laboratorio Nacional de Argonne (EE.UU.) un curso interregional de capacitación sobre liderazgo y gestión de la infraestructura nucleoeléctrica en Estados con una energía nucleoeléctrica emergente. El curso fue organizado de manera conjunta por el Organismo y el Laboratorio Nacional de Argonne, del Departamento de Energía de los Estados Unidos (DOE). Participaron en él 28 representantes de instancias de adopción de decisiones de 20 Estados Miembros de África, Asia, Europa y América Latina. Las actividades del curso giraron en torno a tres objetivos principales relacionados entre sí: i) proporcionar conocimientos en relación con las 19 cuestiones de infraestructura; ii) sensibilizar a los participantes a los procesos específicos, la organización y los sistemas de gestión asociados a la

---

[2] *Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power* (Colección de Energía Nuclear del OIEA, Nº NG-G-3.1), 2007.

infraestructura nucleoeléctrica; y iii) fortalecer la conexión en red y el intercambio de experiencia entre los países que se están incorporando. Sobre la base de las recomendaciones y las lecciones aprendidas del curso, está previsto celebrar un segundo evento de capacitación en los Estados Unidos de América en octubre de 2010.

B.5. Bases de datos y publicaciones

18. Los perfiles nacionales sobre energía nucleoeléctrica son una compilación de la información de fondo sobre la situación y el establecimiento de programas nucleoeléctricos en los Estados Miembros. El formato fue revisado en 2009 para incluir en los perfiles a los Estados Miembros que están implantando la energía nucleoeléctrica. El nuevo formato de los perfiles contiene información adicional sobre el establecimiento de infraestructuras nucleoeléctricas y presenta factores relacionados con la planificación, adopción de decisiones y ejecución eficaces de los proyectos nucleoeléctricos. La última edición contiene 44 perfiles nacionales y está disponible en CD-ROM y en la web, en la dirección www.pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/cnpp2009. Entre los participantes figuran los 29 países que tienen centrales nucleares en explotación, así como 15 países que han tenido o tienen previsto contar con un programa nucleoeléctrico. Otros seis países "que se están incorporando" han sido invitados a presentar información para la edición de 2010.

19. Entre otras publicaciones recientes de la Colección de Energía Nuclear de interés para los países que están implantando la energía nucleoeléctrica cabe citar las siguientes:

- Colección de Energía Nuclear, Nº NG-G-2.1: Managing Human Resources in the Field of Nuclear Energy
- Colección de Energía Nuclear, Nº NG-T-4.1: Issues to Improve the Prospects of Financing Nuclear Power Plants
- Colección de Energía Nuclear, Nº NG-T-3.6: Responsibilities and Capabilities of a Nuclear Energy Programme Implementing Organization
- Colección de Energía Nuclear, Nº NG-T-3.1: Initiating Nuclear Power Programmes: Responsibilities and Capabilities of Owners and Operators
- Colección de Energía Nuclear, Nº NW-G-1.1: Policies and Strategies for Radioactive Waste Management

20. El Organismo también terminó de preparar una Guía de Seguridad titulada *Establishing the Safety Infrastructure for a Nuclear Power Programme*. En ella se proporciona una "hoja de ruta" de las medidas relacionadas con la seguridad que deben adoptarse en las tres primeras etapas del desarrollo de un programa nucleoeléctrico para lograr un nivel elevado de seguridad durante la vida útil de la central nuclear.

B.6. Documentos en preparación

21. Actualmente hay varios documentos adicionales en distintas fases de preparación, con la constante participación y aportaciones de los Estados Miembros.

22. A finales de 2010 está previsto presentar el documento titulado *Managing Siting Activities for Nuclear Power Plants* para su publicación como Nº NG-T-3.7 de la Colección de Energía Nuclear. El enfoque integrado de la selección y evaluación de emplazamientos que se recomienda en este documento se basa en el enfoque del documento sobre los hitos y tiene en cuenta la Guía de Seguridad conexa mencionada anteriormente.

23. El documento de la Colección de Energía Nuclear Nº NG-T-3.4, titulado *Industrial Infrastructure to Support a National Nuclear Power Programme*, está en preparación y su publicación está prevista para 2011.

24. En 2010 está previsto publicar como Nº NG-T-3.9 de la Colección de Energía Nuclear un informe actualizado e integrado titulado *Invitation and Evaluation of Bids for Nuclear Power Plants.* Este informe proporcionará orientaciones prácticas sobre el establecimiento del proceso de licitación de centrales nucleoeléctricas, a saber, la elaboración de las especificaciones de la llamada a licitación, la evaluación técnica y económica de las licitaciones y la negociación del contrato.

25. Hay otros cuatro documentos de la Colección de Energía Nuclear en preparación, titulados *Nuclear Power General Objectives, Radioactive Waste Management Objectives*, *Nuclear Fuel Cycle Objectives* y *Stakeholder Involvement in the Lifecycle of Nuclear Facilities.* Su publicación está prevista para 2010.

26. En el marco de su programa de asistencia legislativa, que ofrece seminarios anuales sobre derecho nuclear, talleres y seminarios nacionales y regionales, asistencia bilateral para la redacción y revisión de leyes nacionales, y capacitación de personal, el Organismo también está preparando una nueva publicación sobre los aspectos jurídicos de la promoción de la energía nucleoeléctrica.

C. Eventos futuros

27. A efectos de reforzar los mecanismos internos para proporcionar de manera integrada el apoyo del Organismo a los Estados Miembros que lo soliciten, se ha establecido en la División de Energía Nucleoeléctrica un Grupo sobre Infraestructura Nuclear Integrada, que se encargará de facilitar y asegurar la coordinación eficaz y la ejecución integrada de las actividades del Organismo relacionadas con la implantación de la energía nucleoeléctrica. Si bien el Grupo de apoyo a la energía nucleoeléctrica (NPSG) seguirá siendo un foro de coordinación, el nuevo grupo se encargará de poner en marcha las actividades técnicas a nivel de trabajo.

28. La información obtenida de los resultados de las evaluaciones de los requisitos de infraestructura por conducto de las misiones INIR se utilizará en 2010 para preparar una revisión del documento actual *Guidance on Preparing and Conducting INIR Missions*. Los objetivos principales son mejorar la preparación y la eficiencia en general de los grupos de examen, y normalizar el formato de notificación a fin de acelerar la entrega de los resultados de las evaluaciones.

29. El Organismo organizará en febrero de 2011 un taller sobre gestión y evaluación de la planificación y construcción de la infraestructura nuclear nacional. Será una continuación de la serie de talleres realizados desde 2006 en relación con la infraestructura nacional de apoyo para la implantación de la energía nucleoeléctrica. Este taller se centrará en la dirección y coordinación de la planificación y el desarrollo de la infraestructura nuclear, así como en el proceso de autoevaluación.

30. El 2010 el Organismo organizará un taller sobre los desafíos comunes en relación con la selección de emplazamientos para centrales nucleares. Este taller seguirá a uno anterior realizado en 2009 sobre la selección de emplazamientos. El segundo taller se centrará en la planificación y el desarrollo de la selección de un emplazamiento, y en la aplicación adecuada de las normas de seguridad del Organismo pertinentes en el proceso de selección de emplazamientos.

31. Más adelante en 2010, el Organismo organizará un taller sobre la participación del sector industrial y la transferencia de tecnología para proyectos de centrales nucleares**.** Este taller ofrecerá

principalmente orientaciones prácticas integradas y actualizadas sobre cuáles son las consideraciones y cuestiones que es necesario abordar para planificar, preparar y construir: i) una capacidad industrial sostenible durante el ciclo de vida del programa nucleoeléctrico; y ii) mecanismos de transferencia de tecnología, comprendida la gestión de los derechos de propiedad industrial en los Estados que se están incorporando.

32. Varios Estados Miembros están interesados en llevar a cabo sus actividades bilaterales y multilaterales de apoyo al desarrollo de infraestructura de forma más coordinada teniendo debidamente en cuenta otras actividades de apoyo en curso en esferas específicas. Por ejemplo, Francia y Jordania cooperan en materia de desarrollo de infraestructura con arreglo a un memorando de entendimiento y han manifestado al Organismo su interés en intercambiar información para propiciar así una mejor coordinación.

Actividades del Organismo en la esfera del desarrollo de tecnología nuclear innovadora

A. Antecedentes

1. En su resolución GC(53)/RES/13.B.4, la Conferencia General insistió en el importante papel que podría cumplir el Organismo prestando ayuda a los Estados Miembros interesados en la planificación y el desarrollo de sus programas de energía nucleoeléctrica con sistemas innovadores de energía nuclear, y pidió al Director General que fortaleciera las actividades del Organismo relacionadas con el desarrollo de tecnologías nucleares innovadoras, reforzando aún más el uso efectivo de los recursos disponibles para apoyar las actividades relacionadas de los grupos de trabajo técnicos y el Proyecto Internacional sobre ciclos del combustible y reactores nucleares innovadores (INPRO). La Conferencia General recomendó que la Secretaría siguiera explorando oportunidades de sinergia entre las actividades del Organismo, en particular el INPRO, y las que se llevan a cabo en el marco de otras iniciativas internacionales en esferas relacionadas con la cooperación internacional en los usos pacíficos de la energía nuclear, la seguridad tecnológica, la resistencia a la proliferación y otras cuestiones de seguridad física. Pidió a la Secretaría que fomentara el intercambio de la información técnica correspondiente entre los Estados Miembros interesados y que propiciara la capacitación de recursos humanos en tecnologías nucleares innovadoras. La Conferencia General pidió además al Director General que informara de los progresos alcanzados a la Junta de Gobernadores y a la Conferencia General en su quincuagésima cuarta reunión ordinaria.

2. Este informe responde a esta petición y en él se resumen las actividades del Organismo relacionadas con las tecnologías nucleares innovadoras, en especial las llevadas a cabo en el marco del INPRO.

B. Actividades del INPRO

B.1. Situación general del proyecto

3. En junio de 2010, el INPRO había aumentado el número de sus miembros en un país (Argelia) y contaba con 31 miembros, que representaban el 75% del producto interior bruto mundial y 65% de la población del planeta: Alemania, Argelia, Argentina, Armenia, Belarús, Bélgica, Brasil, Bulgaria, Canadá, Chile, China, Eslovaquia, España, Estados Unidos, Federación de Rusia, Francia, India, Indonesia, Italia, Japón, Kazajstán, Marruecos, Países Bajos, Pakistán, República Checa, República de Corea, Sudáfrica, Suiza, Turquía, Ucrania y la Comisión Europea (CE).

4. El Plan de Acción del INPRO para 2010-2011 fue aprobado en la 15ª reunión del Comité Directivo del INPRO en noviembre de 2009 y su ejecución se inició en enero de 2010. El plan consta de actividades y proyectos en colaboración en cinco esferas sustantivas:

a) Evaluaciones del sistema de energía nuclear (NESA) con empleo de la metodología del INPRO.

b) Perspectivas, escenarios y vías globales para el desarrollo nuclear sostenible.

c) Innovaciones en la tecnología nuclear.

d) Innovaciones en las disposiciones institucionales.

e) Foro de Diálogo del INPRO sobre innovaciones en la energía nuclear.

5. La coordinación con las actividades relacionadas en todo el Organismo se efectúa por medio del plan de acción conjunto del INPRO, establecido en 2009. Dos proyectos en colaboración del INPRO, "Resistencia a la proliferación: análisis de las vías de adquisición/desviación" (PRADA) y "Comparación del impacto ambiental aplicable a los sistemas de energía nuclear en funcionamiento normal" (ENV) son ejemplos de actividades a nivel de todo el Organismo definidas por medio del Plan de Acción Conjunto del INPRO. PRADA se ejecuta en cooperación con el programa principal 4 (Verificación nuclear), y ENV en cooperación con el programa principal 2 (Técnicas nucleares para el desarrollo y la protección ambiental). Este enfoque aprovecha mejor los conocimientos especializados disponibles, y logra una sinergia y una coordinación globales satisfactorias dentro del Organismo.

6. En 2009 y 2010 se intensificaron las actividades de comunicación del INPRO para mejorar la cooperación con las partes interesadas de éste en los Estados Miembros y en el Organismo y mantenerlas al corriente de las actividades en curso. En mayo de 2010 se publicó el Informe de situación del INPRO correspondiente a 2009. En él se resumen los progresos realizados a lo largo de 2009, se destacan los logros y se presentan las perspectivas para 2010.

7. El programa de trabajo del INPRO refleja los intereses y las prioridades de sus miembros que coinciden con el programa ordinario del Organismo. Sigue dependiendo fundamentalmente de las contribuciones en especie y extrapresupuestarias de sus miembros. Los resultados obtenidos en el marco del INPRO están a su vez disponibles para todos los Estados Miembros del OIEA. En junio de 2010, diez expertos gratuitos trabajaban en el grupo del INPRO en el Organismo, con lo que el total desde la creación del INPRO se eleva a 40. Está previsto que otros dos más se sumen al grupo antes de que concluya 2010.

B.2. Evaluación del sistema de energía nuclear

8. En 2009, el Organismo publicó *Lessons Learned from Nuclear Energy System Assessment (NESA) using the INPRO Methodology* (IAEA-TECDOC-1636). En esta publicación se recogían las lecciones aprendidas de las siete NESA terminadas en las que participaron 11 países[1]. También se incluían propuestas para mejorar la metodología del INPRO con objeto de facilitar su uso para evaluaciones comparativas. Se compilaron informes completos de los siete estudios de evaluación en un CD-ROM para distribuirlo previa petición.

9. En 2010 se publicó *Assessment of Nuclear Energy Systems Based on a Closed Nuclear Fuel Cycle with Fast Reactors* (IAEA-TECDOC-1639), donde se resumen los resultados de un estudio conjunto realizado por ocho miembros del INPRO. El informe completo está disponible en CD-ROM. Se llegó a la conclusión de que los sistemas de reactores rápidos de los que se hicieron modelos podían responder a los requisitos del INPRO y representar, por ende, una opción sostenible de suministro de energía. Es preciso mejorar la economía de los reactores rápidos para que sean competitivos con los reactores térmicos.

10. El conjunto informativo de apoyo de la NESA fue sometido a una mayor elaboración en 2010 y ahora comprende una guía del usuario relativa al modo de aplicar la metodología del INPRO y de llevar a cabo una NESA, distinguiendo entre tres tipos de asesores: un fabricante de energía nuclear, un usuario experimentado de la tecnología nuclear y un eventual usuario por primera vez de la energía nucleoeléctrica. El Organismo puede prestar asistencia en una reunión preparatoria previa a una NESA

[1] Argentina, Armenia, Brasil, Canadá, China, Federación de Rusia, Francia, India, Japón, República de Corea y Ucrania.

para definir el alcance, la profundidad y los conocimientos técnicos nacionales necesarios, toda la documentación de la metodología del INPRO, talleres de capacitación y acceso a los conocimientos especializados del Organismo en todos los ámbitos de la evaluación.

11. En 2009 se inició una nueva NESA en Belarús contando con el apoyo de la Federación de Rusia y del Organismo. En septiembre de 2009 se celebró en Belarús un seminario de capacitación, al que siguieron en mayo de 2010 cuatro visitas científicas de expertos del país a instituciones rusas. En 2010 se iniciaron los preparativos para que Kazajstán realizara una NESA. También Marruecos y Sudáfrica han manifestado su interés por llevar a cabo una NESA.

12. Se publicó un folleto titulado *Sustainable Energy for the 21st Century: IAEA Tools and Methodologies for Energy System Planning and Nuclear Energy System Assessments.* Este folleto ofrece una descripción unificada de la actividad del Organismo en materia de análisis y planificación de sistemas de energía, la metodología del INPRO y la utilización de la misma en las NESA. En junio de 2010 se celebró un taller sobre la planificación de un programa a largo plazo de energía nuclear y la formulación de estrategias, que facilitó una presentación integrada de los instrumentos, los métodos y los estudios de casos del Organismo para la planificación a largo plazo de sistemas energéticos y sistemas de energía nuclear.

B.3. Perspectiva y escenarios globales

13. En esta área, el INPRO estudia escenarios sobre las oportunidades y los desafíos que se le presentan a la energía nuclear en el siglo XXI. Se editará en 2010 una publicación titulada *Global Scenarios and Regional Trends of Nuclear Energy Development in the 21st Century*. En ella se analiza la posible contribución de los sistemas de energía nuclear para satisfacer las necesidades de energía de distintas regiones, enfoques alternativos institucionales y tecnológicos, y sus efectos en la aplicación de las innovaciones necesarias.

14. Desde el año pasado prosiguió la labor sobre cuatro proyectos en colaboración pertenecientes a esta esfera: “Arquitectura global de los sistemas nucleares innovadores basados en reactores térmicos y rápidos, incluidos los ciclos de combustible cerrados” (GAINS), “Ciclos del combustible innovadores para sistemas de energía nuclear basados en tecnologías integradas” (FINITE), “Investigaciones del ciclo de combustible 23U/Th” (ThFC) y “Satisfacción de las necesidades de energía en el período de insuficiencia de materias primas durante el siglo XXI” (RMI).

15. El INPRO cooperó en la preparación de un manual para el usuario del código del sistema dinámico de energía de la energía atómica (DESAE), que es un modelo de investigación sistémica concebido para la formulación de escenarios de energía nuclear a escala regional o mundial y analizar flujos detallados de material. Permite a los usuarios obtener datos sobre indicadores clave de varias esferas de evaluación del INPRO. En 2009, el INPRO difundió el código DESAE 2.2, que se usó en los proyectos en colaboración RMI y FINITE.

B.4. Innovaciones en tecnología nuclear y disposiciones institucionales

16. Las actividades en esta esfera promueven la colaboración entre los miembros del INPRO con respecto a las tecnologías nucleares innovadoras seleccionadas y actividades de I+D conexas que contribuyen a la sostenibilidad de la energía nuclear.

17. El Organismo publicó el documento *Status and Trends of Nuclear Technologies* (OIEA-TECDOC-1622), en el que se presenta una visión general de la historia, la situación actual y las perspectivas de futuro de las tecnologías del ciclo del combustible nuclear. El informe se centra en cuestiones técnicas y abarca todos los tipos de opciones de reactores y ciclos del combustible nuclear, insistiendo especialmente en las tecnologías innovadoras del ciclo del combustible nuclear.

18. En esta esfera prosigue la ejecución de cuatro proyectos en colaboración: “Estudio de los desafíos tecnológicos relacionados con la eliminación de calor por metal líquido y refrigerantes de sales fundidas de los núcleos de los reactores que funcionan a altas temperaturas” (COOL), “Sistema de eliminación del calor de desintegración en los reactores refrigerados por metal líquido” (DHR), “Reactores avanzados refrigerados por agua” (AWCR) y “Evaluación del comportamiento de sistemas de seguridad pasivos para reactores refrigerados por gas” (PGAP). Está previsto que todos ellos queden concluidos en 2011.

19. Por lo que respecta a las innovaciones institucionales que podrían facilitar la utilización de nuevos diseños de reactores, se terminó un estudio sobre los problemas jurídicos e institucionales de las centrales nucleares transportables, y el informe completo se publicará en una fecha ulterior de 2010. El estudio examinaba las cuestiones de seguridad tecnológica, seguridad física, salvaguardias, responsabilidad nuclear e infraestructura de los reactores que se fabrican en un lugar y a continuación se transportan a los emplazamientos en los que serán explotados.

20. Se está ejecutando un proyecto de colaboración titulado “Cuestiones relativas a la aplicación de la energía nucleoeléctrica en países con redes pequeñas” (SMALL). En el marco de este proyecto, los países participantes especifican opciones para la gestión de los desechos aplicables a los países pequeños, evalúan las opciones, y determinan las nuevas medidas institucionales y técnicas que se necesitarían en cada caso.

B.5. Foro de diálogo del INPRO

21. En 2010 se estableció el Foro de diálogo del INPRO sobre las innovaciones en la energía nuclear para fomentar el intercambio de información entre los propietarios y los usuarios de tecnología, con miras a asegurar que las futuras innovaciones técnicas e institucionales satisfagan las expectativas de ambos. El foro también aborda las estrategias y enfoques nacionales de planificación de la energía nuclear a largo plazo y, al más alto nivel, el sistema de energía nuclear mundial.

22. El primer taller del foro de diálogo, relativo a las innovaciones en la energía nuclear, se celebró en Viena en febrero de 2010 y se centró en tres temas, a saber: los factores socioeconómicos y macroeconómicos que influyen en las decisiones relativas a la implantación de sistemas nucleares; la tecnología comprobada, es decir, la tecnología de un sistema innovador de centrales nucleares que se debería “comprobar” o “probar” antes de su inclusión en un proyecto de diseño; y los enfoques de seguridad para sistemas nucleares innovadores. Asistieron al taller 47 participantes de 33 Estados Miembros. En 2010 se publicó un informe resumido.

C. Otras actividades del Organismo vinculadas a la tecnología nuclear innovadora

23. El Organismo supervisa de forma continua las actividades a escala mundial relacionadas con el desarrollo de tecnología avanzada e innovadora, y fomenta la colaboración entre los Estados Miembros con respecto a tecnologías nucleares innovadoras seleccionadas y actividades de I+D afines. La colaboración se desarrolla por medio de varios grupos de trabajo técnico (GTT), por ejemplo, sobre reactores de agua avanzados, reactores rápidos y opciones del ciclo del combustible nuclear, mediante la organización de conferencias internacionales y por conducto de proyectos coordinados de investigación (PCI).

24. El Organismo organizó la Conferencia Internacional sobre reactores rápidos y ciclos del combustible conexos: dificultades y oportunidades (FR09), auspiciada por el Organismo de Energía Atómica del Japón en Kyoto en diciembre de 2009. En la conferencia se subrayó que la investigación y el desarrollo de tecnología en la esfera de los reactores rápidos y los ciclos del combustible conexos estaban, en muchos países, a la zaga de los programas de las organizaciones de investigación e industriales, y en los círculos académicos. Aunque los resultados notificados fueron alentadores, se determinaron varias cuestiones pendientes y se definieron programas de I+D para resolverlas. Actualmente, la atención se centra en la puesta en servicio de reactores rápidos experimentales (comprendida la del reactor rápido experimental chino en 2010), la nueva puesta en funcionamiento del prototipo de reactor industrial Monju del Japón en mayo de 2010, la puesta en servicio de reactores rápidos de potencia en la India y la Federación de Rusia en 2011–2013, la construcción prevista del prototipo de reactor de tecnología avanzada refrigerado por sodio para la demostración industrial (ASTRID) de Francia, y otros proyectos de construcción en la Federación de Rusia, la India, el Japón y la República de Corea. También se destacó la importancia de la colaboración internacional y del establecimiento de normas internacionales de seguridad de los reactores rápidos.

25. La Conferencia internacional sobre oportunidades y desafíos del siglo XXI en la esfera de los reactores refrigerados por agua, celebrada en Viena en octubre de 2009, contribuyó al intercambio de enseñanzas extraídas de la experiencia operacional y de reglamentación entre los participantes. En la conferencia se determinó la necesidad de realizar nuevos esfuerzos para desarrollar materiales avanzados y componentes fiables para períodos de vida útil más largos de las centrales y condiciones más exigentes, determinar el equilibrio óptimo entre sistemas de seguridad activa y pasiva, realizar un uso más eficaz de los combustibles alternativos y de los diseños de combustible avanzados y lograr tasas de conversión más altas.

26. En la esfera de los reactores refrigerados por agua, se inició en 2009 un nuevo PCI titulado "Establecimiento de parámetros de códigos informáticos para accidentes muy graves relacionados con aplicaciones de reactores de agua pesada", a fin de establecer un método de análisis de esos accidentes. El Organismo también planteó un nuevo Problema estándar de colaboración internacional (ICSP) sobre la estabilidad del flujo de circulación natural y el acoplamiento termohidráulico de la contención y el sistema primario durante accidentes para diseños integrales de reactores de agua a presión (PWR). El Organismo publicó un informe titulado *Passive Safety Systems and Natural Circulation in Water Cooled Nuclear Power Plants* (OIEA-TECDOC-1624), en que se estudian los fenómenos termohidráulicos asociados a los sistemas de seguridad pasiva adoptados en 20 reactores avanzados refrigerados por agua. En junio de 2009 y en mayo de 2010 se organizaron cursos de capacitación sobre fenómenos de circulación natural y sistemas de seguridad pasiva de reactores refrigerados por agua, y en octubre de 2009 se organizó un curso sobre simuladores de reactores avanzados basados en computadoras personales.

27. En la esfera de los reactores rápidos, el Organismo está realizando dos PCI sobre la verificación, validación y cualificación de datos y códigos, basados en patrones experimentales, sobre física e ingeniería de los reactores rápidos. Uno se titula "Análisis de referencia de la convección natural del sodio en el pleno superior de la vasija del reactor Monju"; y el otro, "Ensayos de retirada de barras de control y circulación natural de sodio realizados durante los experimentos de fin de vida útil de PHENIX". Un tercer PCI, que se inició en 2005 y se concluirá en 2010, se titula "Análisis de los patrones analíticos y experimentales de sistemas accionados por aceleradores" (SAA) y tiene por objeto mejorar los conocimientos acerca del acoplamiento de la fuente de espalación del SAA con el núcleo subcrítico multiplicativo. Un cuarto PCI, que se inició en 2007 y también se prevé finalizar en 2010, se titula "Análisis y enseñanzas derivadas de la experiencia operacional con equipo y sistemas de reactores rápidos". Los resultados de este PCI también serán una aportación al proyecto del Organismo relativo a la conservación de los conocimientos sobre los reactores rápidos. El Organismo publicó *Advanced Reactor Technology Options for Utilization and Transmutation of*

Actinides in Spent Nuclear Fuel (IAEA-TECDOC-1626) en noviembre de 2009, *Decommissioning of Fast Reactors after Sodium Draining* (IAEA-TECDOC-1633) en enero de 2010, y *BN-600 Hybrid Core Benchmark Analyses* (IAEA-TECDOC-1623) en marzo de 2010.

28. En la esfera de los reactores de alta temperatura refrigerados por gas (HTGR), se finalizaron dos PCI relativos al desarrollo de tecnología para HTGR en 2009 y 2010, respectivamente. En el marco del primero, sobre la evaluación del comportamiento de los reactores de alta temperatura refrigerados por gas en relación con el HTR-10, el HTTR, el PBMR 400, el GT-MHR y la instalación crítica ASTRA, se demostraron las capacidades de los actuales instrumentos computacionales para el análisis de estos reactores y se destacaron nuevas necesidades de desarrollo. En el marco del segundo PCI, relativo a los adelantos en la tecnología del combustible para HTGR, se examinó la utilización de los actuales conocimientos técnicos sobre procesos de fabricación de partículas revestidas mediante el empleo de distintas técnicas de caracterización para investigar la calidad del combustible en diferentes etapas. En 2010 se inició un nuevo PCI sobre la mejora de la comprensión del fenómeno de la fluencia en el grafito irradiado. Su objetivo es que se conozcan mejor las propiedades del grafito sometido a radiación y que posteriormente se elaboren modelos mejorados para predecir el fenómeno de la fluencia. Los resultados prácticos de este PCI ayudarán a los explotadores actuales de los reactores de baja temperatura refrigerados por gas en las justificaciones de la seguridad para la prolongación de la vida útil de estos reactores, y también ayudarán a los autores del diseño de los nuevos HTGR, que utilizarán grafito como moderador y material estructural en sus diseños.

29. En junio de 2010 se celebró en Viena una Reunión Técnica sobre opciones para mejorar la resistencia a la proliferación y la seguridad física de las centrales nucleares con reactores de pequeña y mediana potencia (RPMP) innovadores, a fin de determinar las opciones tecnológicas más viables para mejorar la resistencia a la proliferación y las características de seguridad física de los RPMP, evaluar su validez, y formular recomendaciones para la mejora de los reglamentos nacionales e internacionales en las esferas pertinentes. La reunión formó parte de una actividad destinada a publicar un documento que sirviera de marco para la aplicación de métodos de evaluación de la resistencia a la proliferación y de la protección física, a fin de evaluar RPMP innovadores y ciclos del combustible conexos en todas las etapas de su diseño.

30. Entre las aplicaciones no eléctricas figuran el calor industrial, la desalación, la calefacción urbana, la recuperación terciaria de crudo y la producción de hidrógeno. Se inició un nuevo PCI sobre desalación del agua de mar para proponer métodos y tecnologías innovadoras que hagan más viable la desalación nuclear. En el documento *Environmental Impact Assessment of Nuclear Desalination* (IAEA-TECDOC-1642), publicado en febrero de 2010, se abordan tanto los impactos socioeconómicos como los ambientales de la desalación nuclear. Se finalizó un PCI sobre los adelantos en las aplicaciones del calor industrial para la generación de energía nucleoeléctrica, en que se evaluaron sistemas de utilización del calor para la producción de hidrógeno, la generación de electricidad y el calor residual para la desalación del agua de mar. Un nuevo código informático denominado Programa de evaluación económica del hidrógeno (HEEP) evalúa los aspectos económicos de la producción de hidrógeno utilizando energía nuclear.

D. Coordinación con el GIF

31. El Organismo sigue participando en grupos de trabajo del Foro Internacional de la Generación IV (GIF) y como observador en el Grupo de Políticas del GIF. Se ha definido conjuntamente la relación complementaria entre el INPRO y el GIF, y se puede consultar información al respecto en los sitios web del GIF y el INPRO.

32. En marzo de 2010 se celebró la cuarta reunión de coordinación con el GIF. El plan de acción conjunto con el GIF, elaborado inicialmente en febrero de 2008, se actualizó para incluir acuerdos de coordinación en las siguientes esferas: intercambio de información general, sinergias en métodos de evaluación, cooperación en estudios temáticos, y diálogo a escala mundial entre los propietarios y los usuarios de tecnología nuclear.

33. En junio de 2010 se celebró un Taller GIF/INPRO sobre los aspectos operacionales y de seguridad de los reactores rápidos refrigerados por sodio (SFR), al que contribuyeron el GIF, el INPRO y el programa del Organismo sobre reactores rápidos. Asistieron al taller 26 participantes de nueve Estados Miembros y dos organizaciones internacionales, así como todos los propietarios clave de tecnología nuclear en esa esfera técnica. Expertos nacionales expusieron las razones que justifican los diseños de reactores rápidos basados en la experiencia operacional y de seguridad acumulada, y examinaron las futuras opciones de I+D y utilización, así como los aspectos de seguridad. Se han acordado posibles actividades de seguimiento, entre las que figura la celebración de talleres temáticos sobre la tecnología relacionada con el sodio y la remoción del calor de desintegración en los SFR.

34. El Organismo y el GIF también están cooperando en reuniones sobre métodos para evaluar la resistencia a la proliferación de sistemas nucleares innovadores. En estas reuniones participan, en particular, el grupo de trabajo del GIF sobre resistencia a la proliferación y protección física, y el proyecto de colaboración PRADA del INPRO (véase el párrafo 5). Se han realizado progresos en la comparación y armonización de los respectivos métodos, y está previsto que el informe final del proyecto PRADA se publique en 2010.

35. El INPRO también sigue coordinando sus actividades con otras iniciativas e instituciones internacionales, entre ellas la Plataforma tecnológica europea de energía nuclear sostenible y la Comisión Europea.

Gestión de los conocimientos nucleares

1. En su resolución GC(52)/RES/12.C (2008), la Conferencia General reconoció que la preservación y mejora de los conocimientos nucleares y la garantía de disponibilidad de personal cualificado son esenciales para todos los aspectos de la actividad humana relacionados con la utilización constante y ampliada, tecnológica y físicamente segura, de todas las tecnologías nucleares con fines pacíficos, y señaló la existencia de inquietudes por una escasez de personal en las esferas nucleares y una posible erosión de la base de los conocimientos nucleares.

2. Se instó a la Secretaría a redoblar sus esfuerzos en este ámbito, en función de la disponibilidad de recursos, reconociendo la necesidad de un enfoque orientado y consolidado, a consultar con los Estados Miembros y otras organizaciones internacionales y a tomar en consideración los resultados de las reuniones internacionales pertinentes.

3. La Conferencia General pidió al Director General que informara de los progresos alcanzados a la Junta de Gobernadores y a la Conferencia General en su quincuagésima cuarta reunión, y a continuación cada dos años. El presente informe se ha elaborado en respuesta a esa petición.

A. Consolidación de la gestión de los conocimientos nucleares

4. El Organismo prosigue sus actividades de gestión de los conocimientos nucleares centrados en formular y proporcionar asesoramiento y servicios, facilitar redes para el intercambio de conocimientos, desarrollar proyectos piloto, y fomentar y apoyar la formación y la capacitación en la esfera nuclear.

5. Los dos últimos años se caracterizaron, ante todo, por una mayor conciencia del posible riesgo de pérdida de conocimientos nucleares a causa de las jubilaciones y, en segundo lugar, por esfuerzos coordinados, nacionales e internacionales, para fortalecer la formación y la capacitación en materia nuclear, aumentar la disponibilidad de personal preparado y hacer un uso eficiente de los recursos disponibles. Un número creciente de Estados Miembros mostró interés por desarrollar nuevas actividades nucleares, y la mayoría de ellos tienen una conciencia clara de la necesidad de la planificación de los recursos humanos y la formación de capacidades a largo plazo. Varios Estados Miembros han pedido apoyo para formular políticas y estrategias nacionales de gestión de los conocimientos nucleares.

6. En marzo de 2010 el Gobierno de los Emiratos Árabes Unidos acogió en Abu Dhabi la Conferencia Internacional sobre el desarrollo de recursos humanos para la implantación y ampliación de programas nucleoeléctricos.[1] Representantes de 62 Estados Miembros y 11 organizaciones internacionales participaron en la conferencia, que abordó temas actuales de enseñanza, capacitación, desarrollo de recursos humanos y gestión de los conocimientos nucleares.

---

[1] Dado que el tema del desarrollo de los recursos humanos abarca varias de las actividades sobre las cuales la Conferencia General ha solicitado informes, esta conferencia también se menciona en el Anexo 5 del presente informe, relativo al desarrollo de la infraestructura de la energía nucleoeléctrica, así como en la parte titulada *Medidas para fortalecer la cooperación internacional en materia de seguridad nuclear, radiológica, del transporte y de los desechos* (GOV/2010/41-GC(54)/8), en la sección D, que trata sobre creación de capacidad, redes de conocimientos y enseñanza y capacitación.

7. La conferencia confirmó la importancia de un enfoque equilibrado del desarrollo de los recursos humanos, que ponga énfasis en la creación de capacidad y los conocimientos especializados en todas las esferas del ámbito nuclear, no sólo en determinadas esferas pertinentes. Se recomendó, como un medio importante para aumentar la eficiencia, el fortalecimiento de las redes de enseñanza existentes y el aprovechamiento de sus ventajas y logros respectivos.

8. Los participantes en la conferencia apoyaron la propuesta del Organismo, junto con la Agencia para la Energía Nuclear de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (AEN/OCDE), el Instituto de Energía Nuclear (NEI), la Asociación Mundial de Explotadores de Instalaciones Nucleares (WANO) y otras organizaciones internacionales, de llevar a cabo un estudio mundial de los recursos humanos para los programas de energía nucleoeléctrica en los Estados Miembros. El Organismo desempeñará una función rectora en el estudio. La conferencia alentó al Organismo a reforzar su apoyo a las iniciativas de creación de redes y a seguir proporcionando orientaciones, instrumentos de evaluación y las mejores prácticas en gestión de los conocimientos y formación y capacitación nucleares a los Estados Miembros que así lo soliciten. Las conclusiones de la conferencia confirmaron también que las actividades del Organismo en materia de gestión de los conocimientos nucleares tienen un fundamento sólido y están abordando cuestiones prioritarias que los Estados Miembros afrontan en sus respectivas fases actuales de desarrollo nuclear.

9. Dentro del Organismo, se creó en 2008 un Grupo de apoyo a la enseñanza y la capacitación (ETSG) para garantizar que todas las actividades del Organismo en apoyo de la enseñanza y la capacitación pasan a los Estados Miembros de manera integrada, coherente y optimizada.

10. En conjunto, el valor de una estrategia a largo plazo de gestión de los conocimientos nucleares en el marco de una política de desarrollo nuclear sostenible goza en la actualidad de un amplio reconocimiento. Se entiende mejor la necesidad de una planificación a largo plazo del desarrollo de los recursos humanos, lo que ha dado lugar a un incremento de las interacciones entre los Estados Miembros y las organizaciones internacionales, y a una mayor demanda de servicios de gestión de los conocimientos y apoyo, como se indica a continuación.

11. Se publicarán en 2010 nuevos informes técnicos titulados *Knowledge Management for Research and Development Organizations* y *Status and Trends in Nuclear Education*.

B. Creación de capacidad en gestión de los conocimientos nucleares

12. Algunos Estados Miembros han insistido en la prioridad de crear capacidades en materia de gestión de los conocimientos nucleares, comprendidos los componentes de gestión de los conocimientos en los proyectos nacionales y regionales de cooperación técnica (CT), y de proporcionar fondos extrapresupuestarios al Organismo. Un número creciente de Estados Miembros han puesto en marcha programas de gestión de los conocimientos nucleares recurriendo a la metodología y los servicios del Organismo.

13. El Curso de gestión de los conocimientos nucleares se celebra anualmente en el Centro Internacional de Física Teórica (CIFT) de Trieste (Italia) y está bien establecido en la actualidad. En 2010 recibió más de 120 solicitudes procedentes del mundo entero para aproximadamente 30 plazas. Proporciona un entendimiento básico de los instrumentos y los problemas de la gestión de los conocimientos nucleares, así como oportunidades para intercambiar experiencias y buenas prácticas entre participantes y profesores. Se organizaron cursos similares de carácter regional, concretamente en Karlsruhe (Alemania) en 2009 y 2010, en Manila (Filipinas) en 2009, Sebastopol (Ucrania) y Astana (Kazajstán), los dos últimos en 2010.

14. En 2010 el Organismo, en cooperación con el CIFT, organizará también un curso de tres semanas sobre gestión de la energía nuclear. Su finalidad es proporcionar una experiencia singular de enseñanza internacional destinada a formar a futuros líderes en la gestión de programas de energía nuclear entre jóvenes profesionales de países en desarrollo, en particular aquéllos que están considerando o poniendo en marcha programas de energía nucleoeléctrica u otras aplicaciones nucleares.

15. Se han elaborado programas informáticos multimedia, una parte con el apoyo de la CT. Algunos ejemplos son un curso interactivo de capacitación en gestión de los conocimientos nucleares, el libro de texto multimedia titulado "Física de los reactores nucleares", que existe en español, francés, inglés y ruso, y los simuladores de centrales nucleares del Organismo, que están disponibles para los Estados Miembros que los soliciten. Estos se incluirán también en portales regionales de enseñanza, basados en la web, de África, Asia, América Latina y Oriente Medio. Además, un proyecto multimedia de seguridad de la tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) recoge experiencias y conocimientos especializados de los países que aplican los principios de seguridad del Organismo.

16. Talleres regionales y reuniones técnicas sobre la gestión de los conocimientos nucleares celebrados en Asia, Europa y América Latina han impartido capacitación a más de 130 participantes procedentes de 50 Estados Miembros. Estos talleres y reuniones versaban sobre la situación y las tendencias de la enseñanza en la esfera nuclear, los enfoques y las estrategias nacionales relativos a la gestión de los conocimientos nucleares, la gestión de la información nuclear basada en la web, la gestión de los conocimientos orientada a los procesos para centrales nucleares en fases de funcionamiento y construcción, los programas de estudios en la enseñanza de la ingeniería nuclear, y la creación de redes para la enseñanza y la capacitación en la esfera nuclear.

C. Servicios de gestión de los conocimientos nucleares

17. El Organismo efectuó visitas de asistencia para la gestión de los conocimientos nucleares a Bulgaria, Canadá, Eslovaquia, la Federación de Rusia, Kazajstán, Lituania, Malasia, Montenegro y Ucrania. Las visitas guardaban relación con una amplia gama de temas, entre ellos análisis de las actividades de enseñanza en la esfera nuclear, planificación de la fuerza de trabajo, sistemas de capacitación para centrales nucleares, el riesgo de pérdida de conocimientos y análisis de conocimientos y puestos críticos. Corrieron a cargo de personal del Organismo y expertos externos, basándose en las orientaciones documentadas en:

- *Planning and Execution of Knowledge Management Assist Missions for Nuclear Organizations* (IAEA-TECDOC-1586),
- *Knowledge Management for Nuclear Industry Operating Organizations* (IAEA-TECDOC-1510),
- *Risk Management of Knowledge Loss in Nuclear Industry Organizations* (STI/PUB/1248) y
- el documento *Knowledge Management for Research and Development Organizations*, de próxima aparición, al que se ha aludido en el párrafo 11.

18. En el Instituto de Ingeniería Física de Moscú, la visita de asistencia sirvió para asesorar sobre las mejores prácticas en materia de enseñanza de la ingeniería nuclear. En Kazajstán, el asesoramiento se centró en los sistemas de gestión de los conocimientos nucleares y la gestión del conocimiento del riesgo de pérdida. En la central nuclear de Ignalina (Lituania), el tema fue la evaluación del riesgo de pérdida de conocimientos. En la central nuclear de Zaporozhye (Ucrania), la visita de asistencia

proporcionó un sistema de capacitación para el personal de mantenimiento y un plan de acción para la gestión de los conocimientos nucleares. En la central nuclear de Kozloduy (Bulgaria), la visita fue para prestar asesoramiento sobre la gestión del flujo de la fuerza de trabajo y el riesgo de pérdida de conocimientos nucleares. En Montenegro, la visita sirvió para discutir la creación de un centro de competencia nuclear, y en Canadá se demostraron las ventajas de un enfoque sistemático de gestión de los conocimientos por medio de presentaciones y ejercicios prácticos. La visita a Eslovaquia se centró en apoyar la preparación de un programa para determinar y transferir conocimientos críticos en apoyo de Slovenské elektrárne.

D. Aplicación de la gestión de los conocimientos nucleares al desarrollo

19. En 2009 y 2010, muchos de los proyectos regionales y nacionales del programa de CT apoyaron de manera directa o indirecta las actividades de gestión de los conocimientos nucleares, poniendo especial énfasis en la creación de redes, la adquisición y conservación de los conocimientos, la planificación de la sucesión y el fortalecimiento de la memoria institucional. En las cuatro regiones de CT (África, Asia y el Pacífico, Europa y América Latina), 12 proyectos nacionales y regionales se dedicaron al fortalecimiento de las capacidades de los Estados Miembros de gestión de los conocimientos nucleares y a la sensibilización a la necesidad de estrategias nacionales en ese ámbito, integradas con estrategias de desarrollo de recursos humanos.

20. En Europa, a través de tres proyectos regionales específicos, el programa de CT prestó apoyo a los Estados Miembros en el fortalecimiento de sus capacidades de gestión de los conocimientos nucleares mediante la capacitación de directivos en esa esfera y de personal. Se realizaron ocho actividades de capacitación y reuniones técnicas para mejorar las capacidades nacionales de gestión de los conocimientos nucleares y facilitar el establecimiento de redes y el intercambio de conocimientos. También se celebraron reuniones y consultas técnicas para crear una red con miras al examen y la mejora de los programas de estudios sobre ciencia e ingeniería nucleares. Se está elaborando un programa de estudios sobre gestión del conocimiento, y organizaciones educativas del Canadá, la Federación de Rusia y Hungría ya han expresado su interés en utilizarlo cuando esté listo.

21. En la región de Asia y el Pacífico, los proyectos regionales de CT respaldaron los programas nucleoeléctricos nacionales sobre el desarrollo de recursos humanos, la gestión de los conocimientos nucleares y la retención de personal calificado. Con la asistencia de expertos internacionales y funcionarios del Organismo, se celebraron debates y se llevaron a la práctica programas de asesoramiento en Bangladesh, China, Malasia, la República de Corea, Tailandia y Viet Nam. La Red asiática de enseñanza de tecnología nuclear (ANENT) siguió progresando también con el apoyo parcial del programa de CT.

22. La participación en las actividades de creación de redes fue intensa. Ejemplo de ello es el “Safety Live Link Website” para la región de Asia y el Pacífico, que permite a los Estados Miembros acceder a información científica, y ofrece la oportunidad de intercambiar conocimientos a los países que se han unido recientemente a las actividades de la región. Asimismo, en una reunión regional celebrada en Dhaka (Bangladesh), unos 20 especialistas en gestión de los conocimientos nucleares procedentes de órganos reguladores intercambiaron experiencias prácticas sobre la aplicación de los métodos de gestión del conocimiento en la determinación de procesos de gestión fundamentales para las evaluaciones de la seguridad de las instalaciones nucleares, la resolución de cuestiones relativas a la seguridad y la creación de capacidad en materia de seguridad nuclear.

23. Mantener un elevado nivel de competencia en materia de seguridad radiológica resulta esencial y es el objetivo de varios proyectos regionales especializados. Gracias a un proyecto sobre protección radiológica en el marco del Acuerdo de Cooperación Regional para la investigación, el desarrollo y la capacitación en materia de ciencias y tecnología nucleares (ACR) para Asia y el Pacífico, se están estableciendo redes para responsables de la respuesta a emergencias y cardiólogos que utilizan tecnologías de la radiación. Esas redes se han diseñado para asegurar la sostenibilidad de las actividades iniciadas a través de proyectos actuales y pasados en el marco del ACR.

24. La red "tan bajo como sea razonablemente posible" (ALARA), bajo la dirección del Japón, celebró dos reuniones técnicas sobre la mejora de la protección radiológica en la esfera de la radiografía industrial y sobre la protección radiológica en sectores en los que se produce material radiactivo natural (NORM). En virtud del ACR, los responsables de la adopción de decisiones relativas a la gestión de emergencias realizaron ejercicios en Chernóbil (Ucrania) y Australia, en el marco del Foro para la Mejora de la Adopción de Decisiones relativas a la Gestión de Emergencias Radiológicas. El foro para cardiólogos siguió utilizando el sitio web del Organismo sobre protección radiológica de los pacientes (http://rpop.iaea.org) y boletines para intercambiar información.

25. Veinticuatro órganos reguladores nucleares de la región del AFRA crearon el Foro de Órganos Reguladores Nucleares en África (FNRBA) en 2009 a fin de promover la cooperación regional, facilitar el intercambio de información y fortalecer la infraestructura de seguridad radiológica y nuclear en toda la región. También en 2009 se creó el Comité Asesor Regional sobre Seguridad de los Reactores de Investigación en África (RASCA) en el contexto de un proyecto regional de CT. Los Estados Miembros participantes son Benin, Egipto, Ghana, Kenya, Marruecos, el Níger, Nigeria, la República Democrática del Congo y el Sudán. El desarrollo de recursos humanos fue también un aspecto importante, especialmente en relación con la tecnología de la información y las comunicaciones (TIC). Actualmente hay telecentros en funcionamiento en 22 países africanos, y más de 100 desarrolladores de TIC han recibido capacitación. Esos centros recopilan, organizan e intercambian información científica y técnica relativa a varias aplicaciones de tecnología nuclear, y prestan apoyo a las actividades de capacitación sobre el uso de la TIC. La conferencia sobre TIC celebrada en Ciudad del Cabo (Sudáfrica) se centró en la elaboración y utilización de instrumentos de aprendizaje a distancia y en la gestión de los telecentros. Se suministró equipo de TI a Côte d'Ivoire, Malí, Sierra Leona y Uganda, y las universidades de Ghana y Alejandría fueron reconocidas como centros de enseñanza regionales designados. Actualmente se está planeando la celebración de una conferencia africana sobre desarrollo de recursos humanos y gestión del conocimiento.

26. En América Latina, se celebraron una reunión técnica y un taller sobre gestión de los conocimientos nucleares para intercambiar información y experiencias en esa esfera y mejores prácticas, y debatir la puesta en marcha de una red regional para la enseñanza y la capacitación en el ámbito nuclear (LANENT). Participaron 37 expertos de 11 países, que coincidieron en la necesidad de una integración sistemática del conocimiento y los recursos disponibles en la región.

27. El Organismo también apoyó, a través de proyectos de CT, la introducción y aplicación de sistemas de gestión integrada en los Estados Miembros que poseen centrales nucleares de potencia o que están iniciando decididamente nuevos programas nucleoeléctricos. Se organizaron cursos de capacitación en el marco de proyectos nacionales y regionales a fin de ayudar a esos países a preparar la implantación de los enfoques y las normas de los sistemas de gestión integrada apoyados por el Organismo.

28. En relación con la salud humana, la alimentación, la agricultura, la química física y la hidrología del agua, los proyectos coordinados de investigación contribuyeron a la generación y el intercambio de nuevos conocimientos, y los proyectos de cooperación técnica ayudaron en la realización de actividades y la difusión de resultados y datos con miras a atender las necesidades de los Estados

Miembros. Ambos instrumentos fueron importantes para el intercambio de conocimientos entre el Organismo y los Estados Miembros. Los elementos del programa relativos a la gestión de los conocimientos nucleares comprenden, de forma general, 207 cursos de capacitación en los laboratorios de Seibersdorf, en los laboratorios para el Medio Ambiente Marino en Mónaco y en los laboratorios de los Estados Miembros, así como el diseño de un sistema de gestión de la información de laboratorio y de garantía de calidad con 13 bases de datos sobre tecnología y más de 50 publicaciones en formato tanto impreso como electrónico, que incluyen documentos técnicos (TECDOC) y artículos en revistas arbitradas por homólogos. Los laboratorios de Seibersdorf y Mónaco están poniendo en práctica actualmente sistemas de gestión de información de laboratorio (LIMS), cuyo objetivo es mejorar la gestión y el rendimiento de los laboratorios. Se están elaborando y poniendo a disposición en CD y vía Internet módulos de aprendizaje a distancia, documentos basados en la web, y materiales didácticos basados en la TIC.

E. Aplicación de la gestión de los conocimientos nucleares para reforzar la seguridad física y tecnológica y las salvaguardias

29. Las principales actividades de gestión de los conocimientos nucleares en la esfera de la seguridad nuclear física y tecnológica están relacionadas con la preparación y aplicación de las normas de seguridad tecnológica y las directrices de seguridad física del Organismo. Se elaboraron nuevos materiales didácticos y presentaciones en vídeo para apoyar el intercambio de conocimientos y experiencias relativos a la aplicación de las normas de seguridad del Organismo, mejorando así la accesibilidad web de esos conocimientos y recursos de capacitación. Se organizaron actividades de capacitación y talleres adaptados sobre varias esferas de la seguridad nuclear y radiológica. La capacitación de carácter más práctico y en el trabajo se apoya a través de becas, prolongaciones de cursos básicos e instrumentos de evaluación de la seguridad basados en un simulador. Para abarcar la prevención, la detección y la respuesta, el Organismo siguió realizando cursos y talleres de capacitación sobre seguridad física, a los que asistieron más de 1 500 participantes cada año.

30. Se han rediseñado los servicios de examen de la seguridad del Organismo, que se basan en las normas de seguridad de éste, en particular el Servicio integrado de examen de la situación reglamentaria (IRRS), que se ha prestado con éxito a 29 países. Se está creando una Red internacional de reglamentación (RegNet) para compartir experiencias y buenas prácticas, y analizar otras cuestiones en materia de reglamentación. El Comité Directivo sobre la competencia de los recursos humanos adscritos a los reguladores celebró su primera reunión plenaria en diciembre de 2009 y aprobó las directrices revisadas del Organismo para la Evaluación Sistemática de las Necesidades de Competencias de Reglamentación (SARCoN).

31. El proyecto multimedia de TIC puesto en marcha en 2007 a fin de recopilar conocimientos especializados y experiencias de países que aplican los principios de seguridad del Organismo ha logrado un considerable progreso gracias a la elaboración de nuevos materiales de capacitación multimedia basados en las normas de seguridad del Organismo. El proyecto incluye vídeos de diversos cursos y talleres de capacitación sobre la seguridad de las instalaciones nucleares, incluidos cursos sobre la experiencia operacional, y varios CD con presentaciones de las experiencias de los Estados Miembros en la aplicación de los sistemas de gestión. Se confeccionó nuevo material didáctico multimedia basado en las normas de seguridad del Organismo. El Organismo siguió manteniendo su portal dedicado a la gestión del conocimiento sobre seguridad nuclear tecnológica y física, y puso en marcha una wiki sobre seguridad nuclear tecnológica y física.

32. La red mundial de seguridad nuclear tecnológica y física (GNSSN), que constituye un marco para las redes de conocimientos dentro del régimen mundial de seguridad nuclear tecnológica y física (GNSSR), se creó para facilitar el intercambio amplio de conocimientos fundamentales y experiencias en materia de seguridad nuclear tecnológica y física y de las lecciones aprendidas en esa esfera.

33. Los cursos de enseñanza para postgraduados (PGEC) sobre protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación respaldaron firmemente la formación y capacitación en materia de protección radiológica. En los dos últimos años se celebraron cuatro PGEC, que son importantes para el desarrollo de los recursos humanos, con miras a lograr una infraestructura radiológica, del transporte y de la seguridad de los desechos eficaz en los Estados Miembros que están iniciando o estudiando la posibilidad de iniciar programas nucleoeléctricos u otras aplicaciones nucleares. El programa de estudios del curso se compone de clases teóricas y sesiones prácticas seguidas de un trabajo de investigación.

34. La importancia y el uso de las redes de seguridad regionales también está aumentando. La Red asiática de seguridad nuclear (ANSN) está bien asentada y, a fin de compartir experiencias y generar nuevos conocimientos, se han creado grupos temáticos, a los que se recurre cada vez más para la gestión de las actividades regionales y el examen de las autoevaluaciones de la seguridad nuclear que lleva a cabo anualmente cada uno de los países del programa. Recientemente se creó un grupo para la coordinación y la vigilancia de las actividades de los grupos temáticos con la misión de elaborar documentos de orientación detallados para establecer centros nacionales y regionales de creación de capacidad en Asia.

35. La Red iberoamericana de seguridad radiológica, cuyo país anfitrión es el Brasil, es gestionada íntegramente por el Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares (FORO). El FORO posee un programa técnico que se ejecuta a través de un programa extrapresupuestario sobre seguridad nuclear y radiológica, en virtud del cual se están promoviendo proyectos sobre la evaluación de la seguridad en radioterapia, la mejora del marco reglamentario para la exposición médica, la evaluación y concesión de licencias para la prórroga de la vida útil de las centrales nucleares, y el control del material radiactivo presente accidentalmente en las industrias de la chatarra y el reciclado. El resultado del proyecto sobre la evaluación de la seguridad en radioterapia se presentó para su publicación como documento conjunto del Organismo y el FORO.

36. Unos 200 nuevos usuarios se registraron en el Sistema de información sobre sucesos nucleares basado en la Web (NEWS), lo que sitúa en más de 1 800 el número total de inscripciones registradas. El NEWS lo utilizan los 65 Estados que son miembros de la red de la Escala Internacional de Sucesos Nucleares y Radiológicos (INES), que facilita a los medios de difusión internacionales y otras partes interesadas un amplio acceso, a información precisa y autorizada sobre la importancia de los sucesos nucleares y radiológicos desde el punto de vista de la seguridad.

37. Como piedra angular de la creación de unos recursos humanos sostenibles y el apoyo a los Estados para que hagan frente a las obligaciones contraídas en virtud de los instrumentos internacionales relacionados con la seguridad física nuclear, el Organismo presta apoyo a los Estados en sus esfuerzos para crear centros nacionales de apoyo de la seguridad física nuclear (NSSC). Esos centros respaldan el desarrollo sistemático de conocimientos y capacidades relativos a la seguridad física nuclear a nivel nacional en un Estado, así como el intercambio de conocimientos especializados entre partes interesadas en el plano nacional. Los NSSC han fomentado la cultura de la seguridad física nuclear en los Estados, han mejorado la coordinación y la colaboración nacionales y han permitido reforzar los regímenes de seguridad física nuclear. En algunos casos, los NSSC ofrecerán servicios para el mantenimiento y la reparación de instrumentos de seguridad física nuclear. En el período cubierto por el presente informe, el Organismo elaboró una metodología para ayudar a los Estados a planificar y crear esos centros, y contribuyó a la creación de uno de ellos en Ghana. En la actualidad el Organismo está refinando la metodología y contribuyendo a la creación de nuevos centros en Colombia, Malasia, Marruecos y la República Unida de Tanzanía.

38. La capacitación de personal de los Estados Miembros para la aplicación de salvaguardias sigue siendo un aspecto esencial de las actividades del Organismo en materia de gestión de los conocimientos nucleares. Desde septiembre de 2008, se han impartido más de 14 cursos y talleres de capacitación nacionales, regionales e internacionales para prestar asistencia a los Estados en el cumplimiento de sus obligaciones dimanantes de sus acuerdos de salvaguardias. Los cursos proporcionan conocimientos y permiten a los participantes compartir experiencias, atesorar lecciones aprendidas y adquirir mejores prácticas.

39. Además, para ayudar a cada Estado a establecer y reforzar sus sistemas nacionales de contabilidad y control de materiales nucleares (SNCC), que son fundamentales para la aplicación eficiente y eficaz de las salvaguardias, el Organismo envió en 2008 y 2009 misiones del Servicio de asesoramiento del OIEA sobre SNCC a Arabia Saudita, Georgia, el Níger y Rumania. Se encuentran en las fases preparatorias misiones a Azerbaiyán y Turquía, que está previsto llevar a cabo antes de que concluya 2010.

F. Fortalecimiento de las redes de intercambio de los conocimientos nucleares

40. En los dos últimos años se firmaron acuerdos importantes para reforzar la creación de redes de enseñanza y capacitación, en particular una con el Instituto de Investigaciones de Energía Atómica de Corea, para el mantenimiento y funcionamiento conjuntos del sistema web de la ANENT, y otra con la Asociación de la Red Europea de Enseñanza Nuclear, para fortalecer conjuntamente la enseñanza nuclear en el mundo entero, comprendida la elaboración de material para la capacitación, cursos y programas de estudios nuevos que se incluirán como primera fase en la ANENT.

41. La red asiática ANENT intensificó sus actividades durante este período e impartió los primeros cursos de aprendizaje a distancia sobre planificación de la energía para 60 participantes de 10 países. La Universidad de Catalunya (España) preparó un curso interactivo sobre teoría de los reactores nucleares y lo facilitó a individuos y organizaciones nucleares no lucrativas por conducto del Organismo.

42. El Gobierno de los Emiratos Árabes Unidos pidió al Organismo que elaborara una plataforma basada en la web de enseñanza nuclear para instalarla en la Universidad de Kustar, con objeto de proporcionar un acceso fácil y fiable a un material didáctico nuclear de alta calidad para profesores y alumnos de la región. El Organismo está trabajando en ello actualmente, y después se aplicará un concepto similar en América Latina y en África.

43. Prosigue la labor sobre el establecimiento de competencias básicas para los programas de estudios de ingeniería nuclear de nivel de licenciatura y de máster, teniendo en cuenta los conocimientos y la experiencia de la industria, la universidad, y las organizaciones de investigación y desarrollo. El Organismo está examinando opciones para comparar la calidad de la enseñanza y la capacitación nucleares con el fin de proporcionar instrumentos de autoevaluación a las numerosas organizaciones nuevas empeñadas en esta actividad. Se están preparando documentos sobre estos temas, que se publicarán en 2011.

44. Con el apoyo del Organismo se crearon centros de capacitación en seguridad radiológica, del transporte y de los desechos, que ofrecen instalaciones de capacitación amplias y bien equipadas, laboratorios comprendidos, y personal competente adecuado a las necesidades regionales de seguridad. Toman iniciativas en la promoción y el empleo de las normas de seguridad y el material de referencia

para la capacitación del Organismo, y llevan a cabo de forma rutinaria actividades de enseñanza y capacitación en protección radiológica y seguridad de los desechos, comprendidos cursos de enseñanza específicamente para posgraduados sobre protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación, cursos de formación de capacitadores y becas. En el período cubierto por el informe, se organizaron cursos de este tipo en Argentina, Belarús, Malasia y Siria, en todos los casos con participación regional. También se organizaron cursos de capacitación especializados para públicos específicos, por ejemplo transporte, monitorización individual, respuesta en caso de emergencia y reguladores.

45. En la esfera de la preparación y respuesta en caso de emergencia se organizó la capacitación por medio del aprendizaje electrónico e instrumentos portátiles, comprendidos "instrumentos de aprendizaje electrónico para la primera actuación ante una emergencia radiológica" y un "instrumento digital portátil para ayudar a los primeros actuantes en caso de emergencia radiológica". La capacitación se centró también en la capacitación de instructores, sobre todo en actividades de capacitación de nivel regional, con objeto de garantizar una difusión eficiente de los conocimientos técnicos específicos impartidos.

46. Las redes del Organismo de gestión de desechos – la Red Internacional de Clausura, la Red internacional sobre disposición final de desechos de actividad baja (DISPONET), la Red de instalaciones subterráneas de investigación y la Red de gestión y rehabilitación del medio ambiente (ENVIRONET) – han dado lugar a mejoras notables en la ejecución de los programas del Organismo de gestión de desechos y clausura, acelerando la transferencia de información pertinente en los planos organizativo e individual, la difusión de conocimientos y buenas prácticas, la identificación y designación de candidatos adecuados para actividades de capacitación, e intensificando el envío de expertos y las ofertas adicionales para acoger actividades de capacitación.

47. Estas redes han realizado en el último año diez actividades importantes de capacitación y han concluido sus planes detallados para 2010-2011, aprovechando plenamente en cada caso las generosas ofertas de hospitalidad de los asociados de las redes.

48. Como paso lógico siguiente, estas redes precisan un mecanismo que facilite la comunicación directa entre participantes en una red y facilite al usuario los materiales de capacitación del Organismo con prontitud y comodidad. Trabajando en asociación con organizaciones nacionales e internacionales del mismo parecer, se está elaborando en la actualidad una plataforma basada en la web para facilitar las interacciones entre participantes en las redes y proporcionar una biblioteca de material audiovisual y el acceso a resúmenes sucintos de experiencias de proyectos. Las ventajas para los participantes serán el intercambio eficiente de soluciones técnicas a los problemas de la gestión de desechos, la adopción acelerada de las mejores prácticas y la intensificación de los contactos entre homólogos, en especial entre aquéllos que cuentan con programas desarrollados y los que tienen programas menos desarrollados.

G. Gestión de la información nuclear

49. Ha aumentado la utilización de nuevos productos basados en la web, y está aumentando la demanda de soluciones innovadoras. Por medio de varios proyectos piloto, el Organismo ha facilitado algunos productos como respuesta, entre ellos el sistema de organización de los conocimientos sobre los reactores rápidos (FRKOS), el 'NuArch' o información nuclear de libre acceso basada en la web y el Manual de la Energía Nuclear. El FRKOS, que quedó terminado en 2008, ha experimentado

mejoras gracias a los comentarios positivos recibidos de los Estados Miembros. NuArch es un producto concebido para recopilar en la web y preservar la información de Internet de libre acceso relacionada con la esfera nuclear. La elaboración de NuArch se inició en 2008. Ha recopilado e incorporado más de 4,5 millones de documentos en su repositorio de datos. El Manual de la Energía Nuclear proporciona información útil sobre los recursos nucleares existentes. Asimismo el Organismo mantiene una base de datos sobre conferencias y eventos relacionados con el tema nuclear, que recibe por término medio más de 70 000 visitas al mes.

50. Desde septiembre de 2008 el Organismo ha publicado *Development of Knowledge Portals for Nuclear Power Plants* (Colección de Energía Nuclear Nº. NG-T-6.2) y ha difundido en su sitio web las actas de 15 talleres, cursos y reuniones técnicas (entre ellas *Nuclear Knowledge Preservation in CIS-Countries: Current Status and Relevant Suggestions* y *Managing Nuclear Knowledge: Proceedings of a 2008 Workshop, Trieste, Italia).* Otras 10 publicaciones están en preparación.

51. El Sistema Internacional de Documentación Nuclear (INIS) siguió desempeñando un papel importante en la gestión de la información nuclear y la preservación de los conocimientos. Sigue siendo una fuente importante de información nuclear para muchos Estados Miembros. El número de miembros del INIS ha seguido aumentando. Recientemente pasaron a serlo Côte d'Ivoire, Mozambique, Sierra Leona y Zimbabwe, con lo que el total de miembros del INIS ha ascendido a 147 (123 países y 24 organizaciones internacionales).

52. En abril de 2009, el acceso a la base de datos del INIS se convirtió en gratuito para todos los usuarios de Internet del mundo entero. También se introdujo una interfaz en árabe. En la actualidad, el INIS recibe más de 70 000 búsquedas al mes. En los dos últimos años se agregaron 240 000 registros bibliográficos, y se prepararon y cargaron 37 000 documentos de texto completos, con lo que el total supera los 350 000 documentos completos disponibles. El Organismo ha publicado una nueva versión mejorada del tesauro mixto INIS/intercambio de datos sobre tecnología energética (ETDE), que contiene 30 835 términos. Ha proseguido la conservación digital de la colección de microfichas del INIS. Más de 4,4 millones de páginas han sido digitalizadas en estrecha cooperación con Estados Miembros.

53. La creación de capacidades ha continuado por medio de seminarios y cursos de capacitación nacionales del INIS, organizados en Uzbekistán para 40 participantes, en Sudáfrica para 23 participantes procedentes de 21 Estados Miembros y en Viena para usuarios avanzados de 20 Estados Miembros. Representantes de 11 Estados Miembros, el ETDE y el INIS participaron en la 12ª reunión del Comité Técnico Mixto INIS/ETDE.

54. La Biblioteca del OIEA siguió cumpliendo su importante función de gestión de la información nuclear y de facilitar a los Estados Miembros y la Secretaría el acceso a información fidedigna en todas las esferas de las actividades del Organismo. En la actualidad actúa como nexo entre las bases de datos, los servicios al cliente y la creación de capacidades. Se han sumado 22 nuevos miembros a la Red internacional de bibliotecas nucleares (INLN), con lo que el número de asociados ha pasado de 12 en 2008 a 34 bibliotecas en 2010.