

LA COOPERACION TECNICA POR DENTRO

Organismo Internacional de la Energía Atómica



Diciembre de 1995, Vol. 1, No.2

INDICE

Sri Lanka pone la mira en	1
El ingrediente adecuado.....	1
Enfermedades infantiles.....	2
El método del "gel" de China....	4
El átomo y la salud humana.....	4
La lucha contra el cáncer.....	6
Muy breves.....	7
Pioneros de la cooperación.....	8

El ingrediente "adecuado"

En las escarpadas regiones montañosas del Perú que rodean al distrito de Aco-bamba, a unos 350 kilómetros al este de Lima, la capital peruana, ha ocurrido algo inusual durante el verano y el otoño, aunque el ritmo del trabajo diario y de la vida cotidiana no haya cambiado demasiado. La actividad se ha centrado en cuatro escuelas y, en particular, en 300 niños de la escuela primaria entre 6 y 11 años de edad que están siendo evaluados desde el punto de vista nutricional mediante isótopos estables.

Este ejercicio es la primera parte de un proyecto modelo de cooperación técnica que comenzó en julio. El financiamiento de 700 000 dólares proporcionado por la CT forma parte de un programa oficial en ejecución, de 15 millones de dólares, en virtud del cual se reparten 524 000 desayunos diarios a los niños pobres de las escuelas; cifra ésta que el Presidente Alberto Fujimori

continúa en la página 3

Sri Lanka pone en la mira algo más que el ojo humano

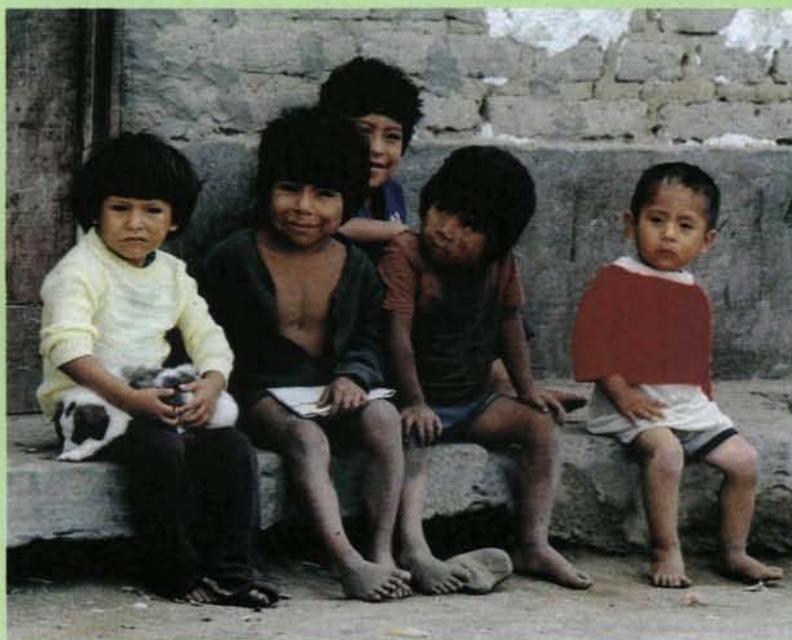
En Colombo, capital de Sri Lanka, está casi terminada una gran instalación para la irradiación y almacenamiento de diversos tejidos humanos que se utilizarán con fines médicos en la isla y en toda la región. Ya se instaló un irradiador de 10 000 curios de fabricación estadounidense suministrado con cargo a los fondos de Cooperación Técnica (CT) del OIEA, y el banco de tejidos ya está funcionando.

Los bancos de tejidos comenzaron en Sri Lanka hace unos 20 años con un hombre y su refrigerador doméstico, cuando el Dr. Hudson Silva inició su

campana de preservación de ojos donados por sus pacientes para que otras personas que hubieran perdido la visión pudieran volver a ver.

La organización no gubernamental (ONG) creada por Silva, la Sociedad para la Donación de Ojos de Sri Lanka, conocida popularmente como el Banco de Ojos, recibió desde entonces la aprobación del gobierno como una institución de beneficencia exenta de impuestos. Más de 10 000 personas en Sri Lanka han recuperado la visión con la

continúa en la página 5



Los estudios de nutrición forman parte de los esfuerzos que se despliegan en el Perú para mejorar la salud infantil. (Cortés: C. Fjeld/OIEA)

Métodos nucleares detectan enfermedades infantiles

Las enfermedades congénitas pueden matar a los bebés e incapacitar permanentemente a los pequeños que sobreviven. El *hipotiroidismo neonatal* es una enfermedad que puede presentarse cuando la dieta materna es pobre en yodo, lo que no es extraño en las comunidades donde la nutrición es insuficiente. En algunos lugares la causa principal son los suelos agrícolas en los que el yodo natural se ha agotado. El hipotiroidismo neonatal raras veces resulta mortal, pero podría decirse que sus consecuencias son peores que la muerte para las víctimas y sus familias, si retarda gravemente el desarrollo físico y mental del niño.

Afortunadamente, si se diagnostica en los **primeros días de vida**, puede tratarse con regímenes de sustitución hormonal que permiten al niño llevar una vida productiva casi normal. ¿Cómo detectarla tan precozmente? Mediante una técnica nuclear llamada radioinmunoanálisis (RIA). El uso de este instrumento de diagnóstico sencillo, seguro y relativamente barato, se ha difundido mucho en la actualidad para detectar una gran cantidad de estados, antes de que afloren los síntomas clásicos.

La cooperación técnica ha ayudado a transferir esta tecnología a muchos países en desarrollo. El tema RIA tiene variaciones y cada enfermedad necesita sus propios reactivos y técnica de diagnóstico. Dos de los últimos proyectos modelo de CT, que se ejecutan en **Túnez** y el **Uruguay**, tienen como objetivo de estudio el hipotiroidismo neonatal. Ambos satisfacen todos los criterios básicos de estos proyectos: están en armonía con las políticas nacionales; se ajustan al programa de salud del país; hay certeza de que llegan a los usuarios finales; y tienen asegurado el apoyo y el compromiso del gobierno.

Los dos países han rebasado los obstáculos jurídicos y burocráticos para que el resultado de los proyectos sea óptimo: Túnez, mediante directrices ministeriales y el Uruguay, mediante una ley que dispone el examen de los recién nacidos para detectar el hipotiroidismo. Ambos países tienen experiencia en la aplicación del RIA, experiencia adquirida durante la ejecución de programas anteriores del Organismo y del ACR (véase la última página). Los dos poseen infraestructuras adecuadas para el examen, el análisis de las muestras y la prescripción del tratamiento.

Ambos países tienen también elevadas tasas de incidencia de hipotiroidismo neonatal (que se calculan en uno de cada 1000 nacidos vivos en Túnez y



En Asia, enfermeras extraen sangre del talón de un bebé para la detección de un trastorno de la glándula tiroide que causa retraso.

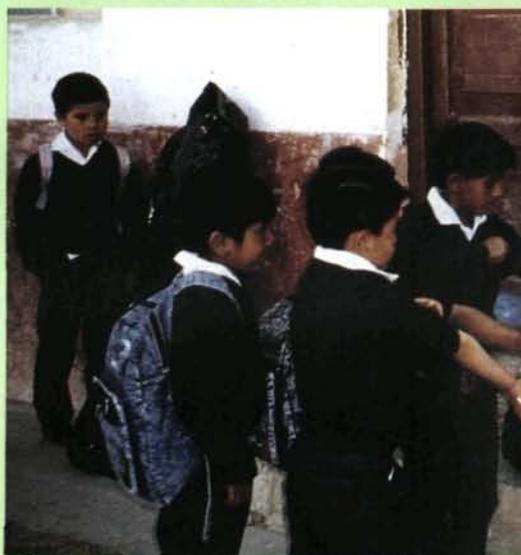
uno de cada 3500 en el Uruguay); lo que justifica ampliamente el esfuerzo desde el punto de vista económico. En Túnez, durante los primeros meses del proyecto a principios de este año, se descubrió un caso de hipotiroidismo (y está bajo tratamiento) entre los 1500 recién nacidos examinados. Dados la expectativa de 30 años de vida laboral y el ingreso per cápita de Túnez de 2000 dólares de los Estados Unidos anuales, el niño ahora tiene la posibilidad de aportar, cuando crezca, 60 000 dólares a la economía, lo que prácticamente iguala la inversión total de los primeros nueve meses del proyecto.

Hace algunos años, el **Uruguay** emprendió un programa de exámenes mucho menos intensivo e identificó siete casos positivos entre los 21 500 recién nacidos examinados entre 1990 y 1994. Sin el tratamiento de seguimiento, estos niños habrían crecido con deficiencias mentales y físicas, hubieran sido posiblemente improductivos y habrían resultado una carga para la familia y el Estado. Por eso, con una tasa de incidencia que se calcula en 1 de cada 3500, se ha iniciado un programa de examen en gran escala con la ayuda del Organismo en el que participan más de 60 hospitales y clínicas. El año pasado se examinaron unos 33 000 recién nacidos (60% de todos los recién nacidos). En base a este trabajo cabe esperar que cada año se detecten unos 18 casos de hipotiroidismo neonatal. El tratamiento temprano permitirá a estos niños llevar una vida normal y productiva. A partir del modesto aporte de 150 000 dólares de los Estados Unidos que hizo el OIEA, se espera que los

beneficios económicos en el Uruguay sean del orden de 1,4 millones de dólares de los Estados Unidos (suponiendo una esperanza de vida laboral de 30 años y un PNB medio de 2560 dólares de los Estados Unidos).

El procedimiento del RIA no introduce ninguna sustancia radiactiva en los bebés. Por el contrario, usa reactivos — productos químicos que producen reacciones químicas en las muestras de sangre— que indican si el bebé tiene la enfermedad específica. Lo único desagradable del procedimiento es el pinchazo en el talón del niño para extraerle algunas gotas de sangre para la prueba. Es por una causa buena y saludable, y algún día los bebés de cuatro días de edad aprenderán a agradecerlo.

Escolares peruanos muestran con orgullo cómo se hace una prueba de sangre.



ha prometido aumentar a 3 000 000 en 1996. El proyecto de CT no sólo mide los beneficios nutricionales que reportan a los niños las comidas especiales, sino que se espera que contribuya a las estrategias de intervención para otras regiones con problemas de desnutrición en los países en desarrollo.

El hambre está muy difundida en muchos países en desarrollo. Muchas poblaciones afectadas reciben los beneficios de programas de alimentación suplementaria, que suelen contar con apoyo bilateral e internacional. Estos programas pueden mitigar el hambre, pero no siempre proporcionan una nutrición adecuada. La Organización Mundial de la Salud (OMS) la ha denominado **hambre oculta**. Esto es especialmente válido en grupos susceptibles como madres lactantes, bebés y niños.

Los nutricionistas saben bien qué problemas de salud son producidos por cada tipo de deficiencia de nutrientes, y cada vez más los médicos indican dietas según el paciente. Pero es mucho más difícil cuando se trata de alimentar a comunidades enteras o a grupos objetivo como las mujeres en edad de procrear o niños de corta edad, como en el programa de desayunos escolares del Perú. Si bien los alimentos se refuerzan con vitaminas y proteínas, casi nunca es seguro que los suplementos satisfagan los requisitos de una nutrición adecuada.

La esencia del proyecto de CT es buscar respuestas definitivas mediante el uso de métodos isotópicos para evaluar la calidad nutricional de los alimentos y la dieta en relación con la situación nutricional.

Por ejemplo, la OMS y la mayoría de los nutricionistas recomiendan comer vegetales verdes y amarillos para combatir la insuficiencia de vitamina A —la causa más común de la ceguera infantil. Pero, con mucha frecuencia, la intervención para aumentar la vitamina A no rinde los resultados previstos. Ello se debe probablemente al déficit de grasa en la dieta o a la pobre conversión de la provitamina en vitamina A. La escasez de este nutriente no sólo produce ceguera precoz, sino que también socava el sistema inmunológico y retarda el crecimiento y el desarrollo mental.

En el proyecto peruano se evalúa cuáles son los ingredientes (la cantidad necesaria de grasa y las mejores fuentes de provitamina A) que optimizarán la conversión de la provitamina en vitamina A. Otra aplicación isotópica permitirá medir el nivel de vitamina A en todo el cuerpo. Las comunidades locales preparan y distribuyen el suplemento a los niños y algunos padres incluso ayudan en la vigilancia y el muestreo. Como promedio, el 87% de los padres en estas cuatro comunidades han accedido a participar.

En las mediciones y evaluaciones realizadas en el marco del proyecto se emplean métodos isotópicos porque con ningún otro método se pueden obtener respuestas tan rápidas ni tan seguras. La lista incluye la medición de toda el agua y la composición corporales, con lo que se puede determinar la situación nutricional y adoptar decisiones en relación con los nutrientes que serían necesarios en una intervención en la dieta. También incluye la medición del gasto diario total de energía, lo que permite planificar la cantidad de calorías necesarias y determinar si la intervención aumentaría la energía productiva. Esas mediciones pueden hacerse con medios convencionales en hospitales bien dotados, pero no en las comunidades rurales de la región montañosa peruana.

La medición de la cantidad y la tasa de deposición de proteínas en el cuerpo permitirá seleccionar los ingredientes dietéticos que con más eficiencia convierten los alimentos en crecimiento, es decir, el ritmo en que la proteína corporal se convierte en tejido nuevo. El sensible método isotópico puede aplicarse sin interferir en las actividades cotidianas de las personas. Los métodos convencionales causan inconvenientes (las personas tienen que permanecer recluidas en habitaciones especiales durante días y se les pide que exhalen aire en bolsas y cosas por el estilo), son costosos, y requieren

conocimientos especializados y tiempo. Desde luego que el proceso de crecimiento a largo plazo de los niños puede seguirse, pero lleva mucho tiempo y muchos factores no relacionados con el suplemento dietético pueden adulterar los resultados.

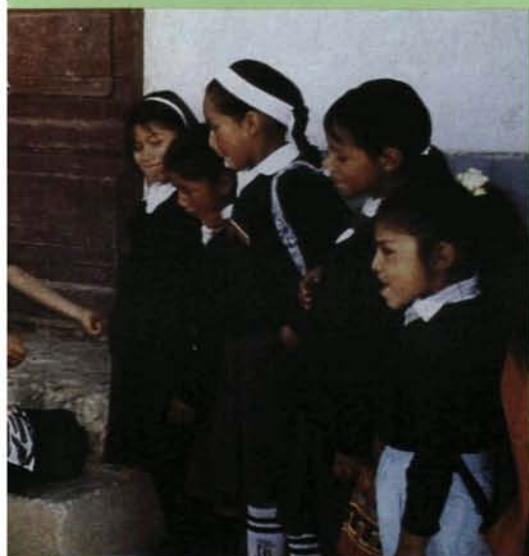
En Acobamba también se evalúan el nivel de hierro, zinc, yodo, ácido fólico y la situación inmunológica. De las cuatro escuelas, dos están recibiendo el desayuno del programa nacional; las otras dos, utilizadas como "testigos", lo recibirán el siguiente semestre.

El proyecto se extenderá a otras partes del Perú durante sus 4 años de duración. Al final arrojará datos sólidos sobre el terreno que ayudarán a mejorar los alimentos fortificados y los suplementos nutricionales en el futuro. Esta información también puede usarse a nivel mundial para ayudar a los gobiernos, organismos donantes y la industria alimentaria a planificar y diseñar intervenciones eficaces para niños y otros grupos "expuestos a riesgo".

La actividad de CT en Acobamba ya está vinculada al programa de suplementación de vitamina A de la OMS y a una campaña de inmunización que se desarrolla en el Perú y Ghana.

También participan otras organizaciones. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) ya tiene un experto que trabaja con el OIEA en proyectos de nutrición en Viena. Otros órganos internacionales que tienen interés en las evaluaciones isotópicas son el UNICEF y la UNFDAC.

En octubre, el Organismo fue sede de una reunión de expertos celebrada para planificar programas de investigaciones y evaluaciones nutricionales en el marco del OIEA para el decenio venidero. Asistieron expertos en nutrición de los Estados Unidos, los Países Bajos y los organismos de las Naciones Unidas, quienes también colaboraron asesorando sobre la manera de acelerar el proceso que permite usar la ciencia de la nutrición como base de la producción de alimentos y de las políticas públicas.



El método del "Gel" de China

Medio millón más de pacientes de China sudoccidental podrían hacerse exploraciones de órganos y obtener los diagnósticos que necesitan cuando alcance escala industrial un método no convencional para producir "generadores" de tecnecio posiblemente el año próximo. La cooperación técnica del OIEA ha brindado experiencia y materiales desde 1994 para ayudar a los chinos a asegurar la calidad del producto.

El tecnecio (Tc) —el trazador de más amplio uso en la medicina nuclear— se extrae de un llamado generador mediante un proceso químico sencillo. Su "generador" original es el molibdeno 99 (Mo-99), que generalmente se produce mediante la fisión del uranio en un reactor nuclear. Con este proceso se obtiene Mo-99 "patrón de oro", que es muy costoso y requiere un reactor de no menos de 5 megavattios.

Se necesita una tecnología muy avanzada para extraer el seis por ciento de Mo-99 del caldo de fisión caliente que incluye cientos de otros productos, incluido plutonio. Los costos del Mo-99 importado aumentan muchísimo debido a que el isótopo radiactivo tiene que estar bien protegido. La producción de Mo-99 también genera una gran cantidad de desechos de actividad alta que son difíciles y costosos de manipular.

Recientemente, se ha descubierto un método más sencillo y barato que consiste en irradiar el molibdeno estable (Mo-98) en un reactor de investigación con un elevado flujo de neutrones. Básicamente, los científicos han añadido un neutrón al Mo-98 para obtener Mo-99, que después se mantiene en un gel especial en lugar del pesado blindaje de plomo que se usa para los generadores convencionales. El propio trazador de tecnecio de período corto se extrae del gel mediante el mismo proceso que se utiliza para obtenerlo del Mo-99 producido por fisión. Los generadores de gel se han usado ya en más de 100 hospitales chinos. Los resultados clínicos han sido tan buenos como los que se logran cuando el tecnecio se obtiene en generadores mediante el proceso de fisión.

Tanto los especialistas chinos como los del OIEA prevén que será necesario mejorar la producción y la calidad antes de que los generadores que usan el gel se puedan producir a escala industrial y de que sean aceptados con tan buena disposición como los obtenidos por fisión.

Sin embargo, quedan todavía varios obstáculos por salvar: es preciso normalizar la producción de gel, reducir la contaminación con molibdeno estable y modernizar el proceso de producción

antes de producir grandes cantidades de generadores. El proyecto modelo de CT, de tres años de duración y que comenzó en 1994, ha ayudado a corregir cuatro deficiencias e introducido varias mejoras en el sistema de producción. Los esfuerzos desplegados actualmente se centran en mejorar el comportamiento de los generadores de varias maneras: mediante la comparación experimental de diferentes procesos; el perfeccionamiento del equipo y de los métodos de control de calidad; el mejoramiento de las condiciones y los locales del laboratorio; y la modificación del diseño y la construcción de la línea de producción para lograr una mayor eficiencia.

Se está confeccionando un informe técnico sobre estudios comparativos del comportamiento de los generadores que emplean gel. En el informe también se examina el comportamiento del tecnecio arte moléculas sensibles marcadas con la finalidad de utilizarlo en la práctica clínica de la atención médica.

China ha comprometido recursos humanos, instalaciones (incluidos dos reactores de investigación), y más de 500 000 dólares de los Estados Unidos en el proyecto. La Cooperación Técnica del OIEA, con un presupuesto de

poco más de 300 000 dólares para tres años (1994-96), presta ayuda mediante servicios de especialistas y capacitación. Los científicos chinos han podido visitar centros científicos en el extranjero, y concluyeron dos becas a fines del presente año en la India y Noruega.

¿Por qué es importante todo esto? Los beneficios que podrían derivarse en la esfera de la salud y la economía son muy importantes. Actualmente China importa todos los años 1800 generadores producidos por fisión. Se ha calculado que la demanda aumente a casi 10 000 a fines de siglo.

Otro objetivo inmediato del proyecto es satisfacer la demanda de generadores en China sudoccidental. De esta manera tendrá repercusiones inmediatas en la población de esta región —500 000 personas más podrían someterse a exploraciones óseas, del hígado y otras intervenciones diagnósticas anualmente— y en la productividad y la eficacia en función de los costos de los servicios de salud. Igualmente importante es que este descubrimiento podría tener repercusiones similares en muchos otros

continúa en la próxima página

El átomo y la salud humana

La calidad de la atención de la salud de que disponen nuestras familias y amigos es una preocupación general de la población del planeta.

Los métodos de diagnóstico y tratamiento médicos que estén al alcance del joven "tigre" de la foto durante toda su vida, determinarán su calidad de vida y podrían influir en sus oportunidades de éxito en el futuro. Las comunidades y gobiernos de todo el mundo luchan por mejorar el nivel de la atención de la salud para proporcionar un futuro mejor a sus ciudadanos.



El mandato del OIEA es prestar asistencia a sus Estados Miembros en la búsqueda de soluciones que ayuden a satisfacer las necesidades y prioridades nacionales mediante aplicaciones nucleares. El programa de sanidad humana del Organismo concede máxima prioridad al tratamiento curativo y paliativo del cáncer, al establecimiento de amplios programas de garantía de calidad para la dosimetría de las radiaciones, a la detección de enfermedades frecuentes en los niños, a la evaluación de la situación nutricional y a la planificación y evaluación de los programas de nutrición aplicados y creados a la medida de las necesidades de mujeres y niños.

Sus actividades abarcan muchas disciplinas —incluido el radioinmunoanálisis, la radioterapia (en especial la teleterapia y la braquiterapia), la elaboración de radiofármacos, la nutrición humana, las técnicas de esterilización para trasplantes de órganos y de piel, así como para instrumentos médicos— y las aplicaciones de las técnicas y procedimientos de la medicina nuclear.

países en desarrollo al proporcionar una fuente de tecnecio de bajo costo y más sencilla.

Cuando el método del gel de China para la producción de tecnecio se perfecciona, se reducirán paulatinamente las importaciones de generadores producidos por fisión de ese país. También se contará con una tecnología que se podrá transferir a otros países en desarrollo donde los pacientes no disponen en estos momentos de este medio ideal de diagnóstico. Una de las formas de transferir esta tecnología podría ser la TCDC (Cooperación Técnica entre Países en Desarrollo), actividad que se desarrolla dentro del marco del Acuerdo de Cooperación Regional (ACR) auspiciado por el Organismo. (Véase el artículo conexas en la última página.)



Dos jóvenes libanesas manifiestan su felicidad por haber recobrado la visión, gracias al Banco de Ojos de Sri Lanka.

Sri Lanka pone en la mira: viene de la página 1

ayuda de la sociedad. En los últimos 30 años el banco ha enviado más de 30 000 córneas a cirujanos oftalmólogos de 60 países de todo el mundo para que sus pacientes recobren la visión. No se cobra nada por ellas, pero gracias a las donaciones en efectivo de las instituciones beneficiarias el Banco ha prosperado. La Sociedad para la Donación de Ojos de Sri Lanka tiene 325 dependencias en todo el país y en ella colaboran activamente 15 000 voluntarios.

Por su historial y porque el almacenamiento de tejidos constituye ya una tecnología probada con una viabilidad fácilmente demostrable, la CT no vaciló en ayudar a Sri Lanka a crear la nueva instalación, ubicada en un terreno de una zona residencial exclusiva de Colombo, entregado por el Ministerio de Salud Pública. El Organismo aportará unos 375 000 dólares de los Estados Unidos en un período de cuatro años (1995-1998). Aparte de las contribuciones oficiales, el Banco de Ojos y otras instituciones de beneficencia locales donarán casi 150 000 dólares.

La donación del cuerpo es inherente a las tradiciones religiosas y culturales de Sri Lanka. Al Banco de Ojos nunca le han faltado donaciones de córneas. Desde que a partir de este verano comenzó el procesamiento del amnios, por lo menos una docena de cadáveres han sido donados para la extracción de tejido y huesos largos.

El amnios es la membrana interior de la placenta que recubre el feto. Esa materia opaca, tan delgada como la envoltura plástica transparente de uso doméstico, es muy rica en hormonas, pero generalmente se desecha después que nace el

bebé. Las compañías farmacéuticas lo obtienen en los hospitales de maternidad para extraerle las hormonas. Su uso se ha difundido mucho también en el tratamiento de heridas y quemaduras secundarias, pero aún se exploran todas sus aplicaciones médicas. (Véase el artículo conexas de la última página.)

El banco de tejidos de Colombo ha empezado a suministrar amnios a hospitales públicos y privados. Su capacidad para la preparación, el doble empaquetamiento y la irradiación del amnios es de unas 350 piezas mensuales, mientras que las necesidades locales actuales se calculan en 200 piezas. El resto puede enviarse al exterior para satisfacer necesidades urgentes en cualquier parte. Con el tiempo, el Banco procesará y almacenará igualmente tejidos cutáneos y óseos, así como membranas del cerebro y la médula, tejido intramuscular, válvulas del corazón y material de injerto arterial y cardiovascular.

Además del equipo, la cooperación técnica del OIEA proporcionará los conocimientos especializados necesarios para establecer un sistema de absoluta garantía de calidad con el fin de mantener una práctica de fabricación a la altura de las normas internacionales más estrictas, y capacitar personal de primera categoría para asegurar que la actividad sea sostenible después que el proyecto termine. Hasta ahora la CT ha otorgado cinco becas de capacitación en Alemania, la India, el Japón y el Reino Unido, y ha organizado visitas científicas al extranjero.

El Banco, sin duda, tendrá muchas más existencias de tejidos de lo que el país necesita. Al igual que el Banco de Ojos, atenderá a las solicitudes del exterior, gratuitamente. Aunque algunas tradiciones religiosas y culturales prohíben en muchos países la donación de partes

del cuerpo, se prevé que en la región de Asia y el Pacífico y en otras regiones, habrá una sostenida demanda de tejidos humanos.

El Banco de Tejidos de Sri Lanka es un proyecto modelo, y como tal cumple con criterios estrictos como la sostenibilidad económica y ambiental y sus ventajas costo-beneficio o eficacia en comparación con los enfoques convencionales. El proyecto tiene también que atender a necesidades prioritarias del país. Tal vez más importante aún es el hecho de que el proyecto tenga que recibir un fuerte apoyo de los gobiernos o comunidades nacionales o locales. Durante años, el Organismo ha prestado su apoyo a varios bancos de tejido en pequeña escala, pero la Sociedad para la Donación de Ojos de Sri Lanka posee probada experiencia y una red internacional que garantiza que la nueva instalación de esterilización de tejidos para trasplantes humanos tenga importantes repercusiones dentro y fuera del país.

El principal beneficio social y económico del proyecto será el aumento de la disponibilidad de injertos tisulares para las víctimas de accidentes traumáticos, enfermedades y defectos congénitos. El sector de la población de muy bajos ingresos, que hoy día casi no tiene acceso a ese tipo de tratamiento, será el más beneficiado. Sri Lanka dedica hoy un promedio de 200 000 dólares de los Estados Unidos anuales a la importación de injertos tisulares. Cabe esperar que el país ahorre una cantidad equivalente, lo que constituirá un beneficio económico directo para el país, además de los inestimables beneficios que reportará a los receptores internacionales de tejido donado para trasplantes.

La lucha contra el cáncer en el mundo en desarrollo

El OIEA participa directamente en la campaña contra el cáncer porque el tratamiento de tumores con radiaciones —con frecuencia la terapia más efectiva— requiere materiales radiactivos y capacitación. El Organismo es el único órgano de las Naciones Unidas que tiene los conocimientos técnicos necesarios para transferir esta tecnología y asegurar que se aplique con eficacia y en condiciones de seguridad. Las actividades de CT en la esfera de la radioterapia, con un lento desarrollo al principio cuando la atención se centraba en la creación de las infraestructuras nacionales, han ido aumentando rápidamente durante el último decenio de menos de 10 proyectos a casi 50 hoy día.

Una serie de países en desarrollo, en especial de África, todavía carecen de instalaciones de radioterapia, debido fundamentalmente al alto costo del equipo, la capacitación y la infraestructura. En otros países, las instalaciones se han hecho obsoletas y se ha perdido la calificación adquirida.

Ghana y Mongolia son ejemplos típicos de esas dos situaciones, y el Departamento de CT ha elaborado proyectos modelo para ayudar a resolver algunos de los principales problemas que afrontan.

La asistencia del Departamento de CT se presta mediante la transferencia de tecnologías por medio de especialistas, el suministro de equipo y materiales, y la capacitación mediante visitas científicas y becas en el extranjero, talleres y experiencia práctica en el país. Invariablemente se presta atención especial al desarrollo de aptitudes autóctonas, para que la actividad se mantenga una vez que el proyecto concluya. Esa es la razón por la que los proyectos modelo exigen un fuerte compromiso de los gobiernos respecto de la consecución de los objetivos.

Mongolia ha tenido la posibilidad de prestar servicios de radioterapia contra el cáncer durante mucho tiempo, pero en los últimos años se han descuidado las instalaciones. En general, el país necesita mejorar las instalaciones y las aptitudes desarrolladas.

En agosto de 1995, una moderna unidad de teleterapia, construida por China (con una fuente nueva de cobalto 60), comenzó a tratar a los pacientes de Ulan Bator. Fue suministrada por CT para sustituir una máquina que era imposible reparar. Se está readiestrando a parte



Un comité nacional presidido por la Primera Dama de Ghana, Excm. Sra. Nana Konadu Agyeman-Rawlings, supervisará los progresos del centro de radioterapia. (Cortesía: P. Pavlicek/OIEA)

del personal en el país con la ayuda de expertos de países vecinos más adelantados; y se están enviando radioterapeutas, físicos médicos y otros profesionales clave al extranjero con becas del Departamento, principalmente a China, la India y Tailandia, para que se pongan al corriente de los últimos adelantos en el tratamiento del cáncer.

El hincapié que se hace en la capacitación dentro de la región forma parte de la política que aplica el Departamento de CT. Evidentemente es más económica, y la experiencia que se obtiene de los países vecinos suele ser más útil. Y lo que es más importante aún, los lazos regionales que se establecen tienden a ser más personales y duraderos, y los vínculos directos con centros cercanos facilitan al país receptor mantener los proyectos después que terminan los vínculos con el Organismo.

Para 1998, año en que debe concluir el proyecto de CT, habrán finalizado entre 10 y 12 becas, habrá aumentado la capacidad del personal y el equipo esencial estará reparado o habrá sido sustituido. Basado en este programa, el gobierno ya está proyectando el establecimiento de una segunda instalación de radioterapia, sin ningún apoyo del OIEA.

En Ghana, el Proyecto Modelo de radioterapia refleja los objetivos de la política de CT de extender los beneficios de los proyectos a los países vecinos. Pero la situación es muy diferente

de la de Mongolia. Ghana y la mayoría de sus vecinos no tienen instalaciones de radioterapia, y la posibilidad de ofrecer tratamiento quirúrgico y de quimioterapia contra el cáncer se ve aún más reducida por la ausencia de fuentes de oncología (estudio de los tumores).

Pero Ghana se ha comprometido a mejorar la sanidad humana, aprovechando su capacidad para administrar aplicaciones nucleares, que se ha incrementado metódicamente gracias a la ayuda del OIEA a lo largo de muchos años. También cuenta con una buena infraestructura médica y dos escuelas de medicina y hospitales docentes situados en Accra y Kumasi. Con énfasis especial en estas dos ciudades, el proyecto está destinado a prestar servicios de braquiterapia y teleterapia a los pacientes ghaneses que lo necesitan, así como a los de sus países vecinos.

Un componente importante del proyecto es la capacitación del personal de Ghana y de la región. Hasta ahora, en la región no ha habido ningún centro de capacitación para personal médico en las esferas de la radioterapia o la oncología médica, ni siquiera en Nigeria. Ya se inició la capacitación de los ghaneses que van a administrar los centros. Los radioterapeutas, radiógrafos, físicos médicos y demás personal de enfermería y medicina nuclear recibirán capacitación en China, Sudáfrica, la India y el Reino Unido.

Crucero por el Mar Caspio

El buque de investigaciones hidrometeorológicas Alif Gadgiev de Azerbaiyán, fletado por el Departamento de Cooperación Técnica, zarpó hacia el Mar Caspio por vez primera en septiembre de 1994. El viaje científico que se realizó del 12 al 27 de septiembre con fines de capacitación e investigación regresó con muestras que, una vez analizadas, podrían arrojar luz sobre el notable aumento que ha registrado el nivel del mar interior en los últimos 15 años.

Los tres objetivos principales de la expedición fueron: proporcionar capacitación básica sobre el uso de las metodologías isotópicas ambientales para estudiar el ciclo del agua; reunir información sobre los niveles actuales de los isótopos naturales y artificiales y los parámetros físicos y químicos del Mar Caspio; y sentar nuevas bases sobre las cuales los países ribereños puedan cooperar en la solución de las crisis ambientales de la región.

Las muestras de agua se tomaron a diversas profundidades en 13 puntos que abarcaron toda la zona marítima. Se espera que los resultados del análisis de las muestras hagan un aporte significativo al amplio proyecto internacional que coordina el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente para investigar y ayudar a mitigar las consecuencias de la elevación del nivel de las aguas del Mar Caspio.

Operación tsétsé

Todavía no se ha ganado la batalla, pero el proyecto modelo de CT para librar a la isla de Zanzíbar de la mosca tsétsé —una amenaza para la sanidad humana y animal— ha hecho importantes progresos en los últimos tiempos. La colonia de reproducción de hembras del Instituto de investigaciones de la mosca tsétsé y la tripanosomiasis, de Tanga, Tanzania, tiene en la actualidad unos 340 000 ejemplares —de poco menos de 23 000 que existían por esta misma época el año pasado— y es el sistema de producción más grande que existe en estos momentos a nivel mundial.

El promedio semanal de moscas liberadas criadas en masa y radioesterilizadas ha aumentado a unas 40 000. Pronto llegarán a 50 000 en total. Incluso al ritmo actual con que se liberan, se está registrando una reducción notable de la población silvestre.



Las muestras de agua de mar encierran las respuestas a algunas preguntas fundamentales. (Cortesía: OIEA/MEL)

Como resultado, la relación machos estériles-machos silvestres crece exponencialmente y en noviembre era de 200:1. La tasa de esterilidad inducida del 60% en la población de hembras silvestres confirma la competitividad de los machos estériles y hace prever buenas perspectivas de éxito para 1997, fecha prevista para la terminación del proyecto.

Aumento de la seguridad

El Departamento de CT ha reformulado sus proyectos modelo gemelos para asegurar altos niveles de seguridad radiológica y la gestión adecuada de los desechos radiactivos en todos los Estados Miembros del OIEA. Esta medida mejorará las actividades de coordinación y apoyo del Organismo en las dos esferas.

Análisis realizados durante los últimos 12 meses han demostrado que, con la estrategia anterior de ejecución por fases de los dos proyectos, en cinco a seis países por año, no se lograrán los objetivos requeridos con suficiente celeridad. Con la nueva estrategia se aspira a que, preferiblemente para el año 2000, existan infraestructuras de protección radiológica y de gestión de desechos radiactivos adecuadas en todos los países que reciben asistencia del Departamento de CT.

La reformulación de los dos proyectos modelo está dirigida a racionalizar todas las actividades específicas y diferentes que se llevan a cabo en ambas esferas en un solo enfoque consolidado. Entre otras ventajas, este enfoque permitiría obtener un conjunto único de

datos comunes, que administraría un solo grupo de administradores que cubrirían todas las necesidades de infraestructura y los avances. Esto racionalizaría las actividades de CT para lograr una mayor eficacia en la gestión, aumentar su impacto, y hacerla también más eficaz en función de los costos. Una característica fundamental de este nuevo enfoque de gestión es la cooperación y asistencia entre los propios países en desarrollo, en particular los Estados Miembros del OIEA de África, Europa, Asia oriental y el Pacífico, América Latina y Asia occidental.

CT en el Ciberespacio

En septiembre de 1995, el Departamento de Cooperación Técnica del OIEA creó su página en INTERNET. En la red global de computadoras se insertaron las descripciones integrales de los proyectos correspondientes al programa de CT para el período 1995-1996 y el primer número de **La Cooperación Técnica POR DENTRO**. Además, las páginas permiten establecer enlaces directos con los artículos del *Boletín del OIEA* relacionados con la CT. Este medio brinda mucho más acceso que el medio impreso y, a la larga, reducirá notablemente los costos por concepto de franqueo. En 1996, el Departamento de CT tiene planes de ampliar notablemente sus servicios de información en línea, con acceso limitado a las bases de datos de CT.

No deje de abrir la página de CT en la siguiente dirección de los servicios de red World Wide Web de Internet: <http://www.iaea.or.at:80/programs/tc/index.htm>.

Pioneros de la cooperación regional

Hace más de 30 años, el OIEA, Filipinas y la India se unieron en el marco de un acuerdo tripartito para explotar conjuntamente una máquina de difracción neutrónica de fabricación india en Filipinas. Después se realizaron otras actividades entre países en materia de aplicaciones de la tecnología nuclear. El éxito de estas actividades dio pie a una pregunta: ¿Por qué no desarrollar una estructura que promueva la colaboración entre países?

Así, en 1972 se oficializó el primer **Acuerdo de Cooperación Regional (ACR)** en que participaron el Organismo y ocho países de la región de Asia y el Pacífico. En la actualidad, 17 países integran el ACR, y este modelo de colaboración —un enfoque precursor en las Naciones Unidas— se ha repetido en otras dos regiones: primero en América Latina (ARCAL) y después en África (AFRA), en 1990. Ahora, la región de Asia occidental se dispone a establecer una alianza similar.

El OIEA desempeña una función inusual en estos arreglos. Suele ser un **socio** en los proyectos, que recorren toda una gama de aplicaciones nucleares desde la agricultura hasta la industria, la energía, la hidrología y la salud. Pero el Organismo no suele ser **parte** en esos acuerdos. Aunque los fondos de CT ayudan a iniciar y financiar los proyectos y el Organismo es un conducto por donde se canalizan nuevos recursos, todos los proyectos son propiedad de los países regionales asociados y ellos los administran.

Un indicador clave de la **propiedad regional** de los proyectos es que los países asociados pagan por ellos no sólo mediante contribuciones "en especie" de personal, materiales, servicios y cosas por el estilo, sino también en divisas. Más de una tercera parte del efectivo que financia las actividades de los ACR proviene ahora de los miembros, el resto procede de donantes de otras partes y de la CT en partes aproximadamente iguales. El concepto de **Cooperación Técnica entre los Países en Desarrollo (CTPD)** es un rasgo sobresaliente de los acuerdos de cooperación regional mediante los cuales muchos países adelantados de la región prestan asistencia a los menos desarrollados de la región en actividades concretas.

Por eso, Tailandia ha puesto a disposición de toda la región su irradiador Gammatron con fines de demostración y capacitación regionales. China y el Pakistán suministran gratuitamente o a bajo costo, reactivos para radioinmu-

noanálisis de las hormonas tiroideas. En América Latina, se tiende a establecer relaciones bilaterales con el mismo fin. Se han establecido vínculos en materia de protección radiológica entre México y Guatemala, Argentina y Costa Rica, Chile y Bolivia, Brasil y Ecuador; y en el uso del radioinmunoanálisis entre Argentina y Guatemala.

La sinergia caracteriza a los acuerdos de cooperación regionales; se promueven las actividades nacionales y el ámbito regional resulta mayor que la suma de las partes nacionales. La experiencia y el éxito de los bancos de tejidos en pequeña escala creados en los Estados Miembros participantes en los ACR han estimulado el establecimiento de bancos de tejidos en la región de Asia y el Pacífico y, a su vez, han hecho que el proyecto modelo que recibe asistencia del Departamento de CT (fuera del marco del ACR) cree el banco de tejidos de Sri Lanka en Colombo (véase el artículo conexo en la página 1). En este

caso, el ACR ha reunido con éxito las experiencias nacionales. En estos momentos se están dando los toques finales al manual **Tissue Banking: A Distance Learning Package**, que podría utilizarse en otras regiones para desarrollar esta ayuda cada vez más importante para la intervención quirúrgica.

La etapa lógica siguiente es la de la cooperación interregional, y ya se han dado pasos en ese sentido. Representantes de los acuerdos regionales se reunieron en 1994 en la sede del OIEA, en Viena, para intercambiar experiencias sobre cómo llegar a los usuarios finales de sus proyectos —personal médico y servicios de salud privados y públicos— y hacerlos participar en ellos, y para examinar cómo pueden intercambiarse los conocimientos especializados entre las distintas regiones. Como resultado de esta reunión, este año se inició un proyecto de CT interregional, para facilitar los intercambios regulares entre las regiones.

Mejora de cámaras

Los proyectos regionales del OIEA a veces pueden ampliarse como parte de un acuerdo de cooperación regional.

Un ejemplo de ello es hoy ARCAL, que asume el control de las actividades que el Organismo lleva a cabo para mejorar los instrumentos médicos obsoletos de la región. Es necesario mejorar un gran número de las cámaras gamma que se usan en los centros médicos de América Latina. Un estudio terminado a fines de 1994 reveló que 261 de las 723 cámaras que se emplean para el diagnóstico no satisfacían las normas actuales.

Un proyecto modelo de CT iniciado este año mejorará 91 de las cámaras con problemas en hospitales públicos. El proyecto demostrará y transferirá la tecnología del Organismo, que se basa en el uso de una computadora personal, tarjetas de interfaz y programas móviles de procesamiento de imágenes, a los institutos de contrapartida que se encargarán de efectuar las mejoras. Ello hace que queden sin atención dos

terceras partes de los instrumentos deficientes. La nueva tecnología puede ser utilizada por los miembros de ARCAL —dieciséis de los cuales participan actualmente en el proyecto modelo del OIEA— para mejorar las otras 170 cámaras.

Los costos son moderados. Una unidad con 20 años de uso, guardada durante ocho años, fue devuelta al servicio clínico en la Argentina a un costo de sólo 3000 dólares de los EE UU.

Pero escasean los fondos para los proyectos y es preciso buscar más apoyo de los gobiernos y las clínicas privadas, dentro y fuera de la región. Ese es ahora el objetivo del proyecto ARCAL, encontrar los fondos, aplicar la experiencia regional necesaria y concluir el trabajo.



La cooperación técnica **POR DENTRO** es producida por Maximedia para el OIEA. Se puede hacer libre uso de los artículos contenidos en el presente número, y en los futuros. Para obtener más información, diríjase a: Sección de Coordinación de Programas del Departamento de Cooperación Técnica, Organismo Internacional de Energía Atómica, P.O. Box 100, A-1400 Viena, Austria. Tel: + 43 1 2060 26005 Fax: + 43 1 2060 29633. Correo electrónico: foucharp@tcpo1.iaea.or.at