en parte en las dificultades planteadas por la expansión demográfica. Así, por ejemplo, W. E. Johnson (Estados Unidos) observó que "el aumento y distribución de la población de los Estados Unidos hoy en día, como prueba en particular la expansión de las zonas suburbanas que circundan las grandes ciudades, son tales que una planta aislada en la actualidad puede dejar de estarlo dentro de algunos años". Una observación similar formuló T. Yamada con respecto al Japón, cuya legislación actual hace difícil controlar el aumento de la población en torno al emplazamiento de un reactor.

La disminución de la importancia atribuida al aislamiento puede achacarse también en grado considerable al cambio de actitud de la opinión pública en diferentes países. Por una parte, parece extenderse la creencia de que los reactores pueden ser vecinos aceptables. Asimismo, se manifiesta una tendencia a insistir menos en la seguridad absoluta antes exigida, que podría haber comprometido las posibilidades de determinados países de obtener un beneficio social de los reactores. Así, en la memoria del Sr. Yamada se señalaba que incluso un país tan sensible a los riesgos que entrañan las radiaciones como el Japón había aceptado la idea de que, lo mismo que en las demás industrias, no podía exigirse de los reactores una seguridad absoluta. Por tanto, las decisiones relativas a la autorización de reactores en el Japón se adoptan teniendo en cuenta los beneficios de orden social y los riesgos posibles. Análogamente, V. Serment (México) señaló que su país había decidido aceptar ciertos riesgos en el emplazamiento de reactores de investigación a fin de reducir gastos y facilitar el aprovechamiento de la energía atómica. En una memoria relativa a los criterios que deben seguirse en cuanto al emplazamiento de reactores, presentada por J. Tadmor (Israel), se afirmaba que deberían tenerse muy en cuenta los beneficios que se espera obtener de las instalaciones.

La mayor parte de los primeros reactores de potencia se rodearon de grandes envolturas de confinamiento a fin de proteger la zona circundante en caso de accidente. El Sr. Vestegaard sostuvo la tesis de que, al conocerse mejor lo que realmente acontece en los accidentes de reactor, se echará de ver que se ha atribuido una importancia excesiva al confinamiento, así como al aislamiento. No obstante, mientras tanto se están desarrollando formas perfeccionadas de confinamiento. En la memoria presentada por el Sr. Johnson se describieron varios nuevos tipos de confinamiento que se están perfeccionando en los Estados Unidos, entre ellos uno capaz de garantizar "que no habrá absolutamente ningún escape incontrolado de materiales radiactivos a la atmósfera". R. Mattera comparó los grados de seguridad y los gastos correspondientes a los dos tipos de confinamiento ensayados en Francia, uno de ellos de acero y el otro de hormigón pretensado. Ambos están concebidos para resistir las presiones máximas en caso de producirse un accidente sin que intervenga ningún dispositivo de parada automática.

P. Verstraete describió la solución dada en Suiza al problema del confinamiento, la cual consiste en instalar los reactores en cavernas subterráneas excavadas en la roca.

Tareas para el futuro

En el Simposio se señalaron los múltiples progresos realizados en el logro de los objetivos perseguidos en cuanto a seguridad de los reactores, pero también se reconoció reiteradamente y con franqueza que aún hay problemas pendientes de solución. Varios de éstos fueron mencionados por oradores que constituyeron un grupo encargado de recapitular los trabajos del Simposio en la sesión de clausura. Frank Farmer (Reino Unido) se refirió a la gran complejidad de la materia tratada, que atribuyó a la gran variedad de tipos de reactor, combustibles, revestimientos y otros componentes empleados en la actualidad. Señaló que todavía hay algunos aspectos de la cuestión que no se conocen bien y se pronunció contra toda tendencia a simplificar demasiado. El Dr. Farmer recomendó que se emprendiera una labor internacional de sistematización de los conocimientos acerca de los diversos aspectos de la seguridad de los reactores, tales como las consecuencias de escapes accidentales de diversos isótopos y el comportamiento de diferentes materiales sometidos a irradiación.

En una memoria presentada por G. Page (Australia) se señaló la falta de una "publicación que orientara sobre principios y criterios uniformes aplicables a las cuestiones importantes y susceptibles de entrañar riesgos", especialmente preparada para los neófitos en esta esfera. Como ejemplo de las cuestiones que podrían tratarse, el Sr. Page mencionó los principios de seguridad aplicables al diseño y explotación del reactor, comprendida la importancia relativa de los dispositivos de parada automática, tanto mecánicos como eléctricos, del control administrativo y de la fiscalización ejercida por el personal superior.

Estas últimas observaciones fueron una continuación de las formuladas por Pierre Balligand, Director General Adjunto de Actividades Técnicas del OIEA, en la sesión de apertura del Simposio. El Sr. Balligand señaló que una de las razones principales por las que se había organizado el Simposio era ayudar al Organismo en su esfuerzo a largo plazo por establecer una serie de normas mínimas de seguridad aplicables a la construcción de reactores.

El Director General del OIEA, Dr. Eklund, se refirió también en la sesión de apertura a otra necesidad que surgirá en lo futuro. Hablando sobre la impresión que predomina en algunos sectores de la industria de los reactores "de que en materia de seguridad se aplican dos criterios distintos, por lo que las empresas nucleares deben ofrecer mayor seguridad que todas las demás", lo cual supone una desventaja económica para la energía nucleoelectrónica, el Dr. Eklund señaló que el precio que la sociedad está dispuesta a pagar por el progreso material no

(continúa en la página 9)

(Mendoza) que iba a doctorarse pasó la mayor parte de sus vacaciones de verano participando en las investigaciones realizadas por el grupo del Dr. Stapleton. Como la experiencia tuvo gran éxito, se ha sugerido que el personal docente y los estudiantes de algunas de las instituciones de las provincias participen en las tareas de los laboratorios de la CNEA durante las vacaciones. El Dr. Stapleton ha recomendado asimismo que en las universidades de las provincias se den cursos con profesores invitados y que se organice un curso de radiobiología similar al curso sobre el empleo de radioisótopos patrocinado regularmente por la CNEA.

Radioisótopos en medicina

La misión del Dr. Veall se relacionó principalmente con los problemas médicos y duró unas seis semanas, en los meses de junio y julio de 1961. Su principal tarea consistió en asesorar a los doctores e investigadores argentinos sobre el perfeccionamiento de las técnicas radioisotópicas ya establecidas en determinados campos de la investigación médica, y sobre las aplicaciones de estas técnicas en algunas esferas nuevas.

La Comisión Nacional de Energía Atómica, y muy especialmente sus Departamentos de Radioisótopos y Biología y Medicina, utilizan sus laboratorios y los de 27 centros de investigación de universidades y hospitales para trabajar en el desarrollo y aplicación de técnicas a base del empleo de sustancias radiactivas. Los resultados obtenidos en las esferas de la endocrinología, hematología y cancerología han sido satisfactorios, pero las autoridades argentinas estimaron que era necesario mejorar las técnicas e iniciar el empleo de los radioisótopos en cardiología, gastroenterología, ginecología y otras ramas. Para tal fin, el Gobierno argentino pidió al Organismo que le enviara un experto en las aplicaciones médicas y biológicas de los radioisótopos.

El Dr. Veall estableció diversos procedimientos clínicos, en los cuales se adiestró a varios doctores

argentinos. La labor clínica y las demostraciones se llevaron a cabo en el Laboratorio de Radioisótopos del Departamento de Semiología del Hospital de Clínicas. Entre los experimentos clínicos establecidos por el experto del OIEA figuraban la medición del rendimiento cardiaco y del volumen sanguíneo pulmonar, experimentos para estudiar la función renal y hepática, y trabajos de placentografía. Se examinaron también los aspectos prácticos de las mediciones de la circulación periférica. Además, el Dr. Veall discutió con muchos investigadores los proyectos de investigación en las esferas de la hematología y la endocrinología.

Para todas estas investigaciones clínicas es requisito indispensable disponer del compuesto marcado apropiado (una sustancia "marcada" con un radioisótopo), y el Dr. Veall observó que era muy conveniente que esos compuestos pudieran producirse en el país, en vez de tener que importarlos. En consecuencia, se crearon las instalaciones necesarias para poder obtener esos preparados en los laboratorios de la CNEA. El Dr. Veall indicó la manera de producir varios compuestos marcados todos ellos con yodo radiactivo (yodo-131), entre los cuales figuraban sueroalbúmina humana (utilizada en mediciones del volumen del plasma y del rendimiento cardiaco), hippuran (utilizado en experimentos sobre la función renal), Rosa Bengala (colorante utilizado en experimentos sobre la función hepática), grasas (utilizadas para estudiar la absorción de lípidos) e insulina (utilizada en estudios sobre diabéticos).

En un principio, la preparación de los compuestos se hizo de una manera más bien improvisada, pero a medida que la labor progresó se introdujeron mejoras y métodos de preparación más racionales. Como dice el Dr. Veall en su informe, en adelante la CNEA podrá atender a la demanda de los usuarios médicos de la Argentina por lo que respecta a los compuestos marcados a que se ha hecho referencia.

El Dr. Veall ha formulado diversas recomendaciones para desarrollar el empleo de radioisótopos en la Argentina.

(continuación de la página 7)

puede ni debe ser controlado por la industria. Por otra parte, el Dr. Eklund dijo que conviene que la industria nuclear facilite informaciones precisas sobre la verdadera significación de los riesgos que presentan los reactores para que puedan efectuarse "las comparaciones necesarias con otros riesgos

existentes en una sociedad moderna". Por último, concluyó el Director General, la tecnología de los reactores debe aspirar a una seguridad absoluta con escasos gastos, pero hasta que ello se consiga debe poder "presentar en cualquier momento un estado de cuentas a la sociedad, en el que se indique el grado de seguridad que puede obtenerse y a qué precio".