

# ASISTENCIA AL BRASIL, PAKISTAN Y TAILANDIA

Según su programa de asistencia técnica para el año en curso, el OIEA ayudará al Brasil, Pakistán y Tailandia a ejecutar determinados proyectos de energía atómica.

El Brasil desea organizar un servicio para la medición de radiaciones, como consecuencia del creciente impulso que ha cobrado en el país la utilización de isótopos radiactivos en la medicina, la industria y la investigación. Sólo los médicos particulares han instalado ya fuentes de radiación de cobalto-60 de una intensidad total del orden de 6 kilocuries, además de las que ya funcionan en los hospitales. La mayor parte de las sustancias radiactivas se importa, pero también se producen pequeñas cantidades en el país.

En la actualidad, las sustancias radiactivas se pueden comprar y utilizar en el Brasil sin control oficial. Por eso las autoridades estiman indispensable fiscalizar oficialmente la adquisición, distribución y empleo de esas sustancias, a fin de proteger al público contra la utilización abusiva de las fuentes de radiación. El cumplimiento de la legislación que en lo futuro se dicte a ese respecto dependerá de que se disponga de instalaciones apropiadas para medir con precisión la radiactividad y las dosis de radiación. Para las mediciones cualitativas puede utilizarse el equipo disponible en varios centros de investigación, pero se carece de material para trabajos de normalización, calibrado y ensayo.

La asistencia del OIEA consistirá en suministrar equipo para organizar el mencionado servicio y en facilitar los servicios de expertos para que den cursos en sus especialidades respectivas y colaboren en el ensayo del equipo, en las primeras mediciones y en la organización de los trabajos.

Del servicio de medición se encargarán el Instituto de Biofísica de la Facultad de Medicina de la Universidad del Brasil y el Instituto Nacional Brasileño de Tecnología.

## PAKISTAN

El Pakistán ha pedido que se le faciliten los servicios de varios expertos. Su petición se recibió después de acabar las consultas entre una misión del OIEA y las autoridades del Pakistán acerca del programa de energía atómica del país. El Organismo cederá a la Comisión de Energía Atómica del Pakistán los servicios de tres especialistas: un experto en reactores de investigación, otro experto en radioisótopos y radiaciones gamma y otro experto en higiene radiofísica.

El Gobierno del Pakistán ha decidido crear un Instituto de Investigaciones Nucleares y Tecnología de Reactores, en el que se instalará un reactor de

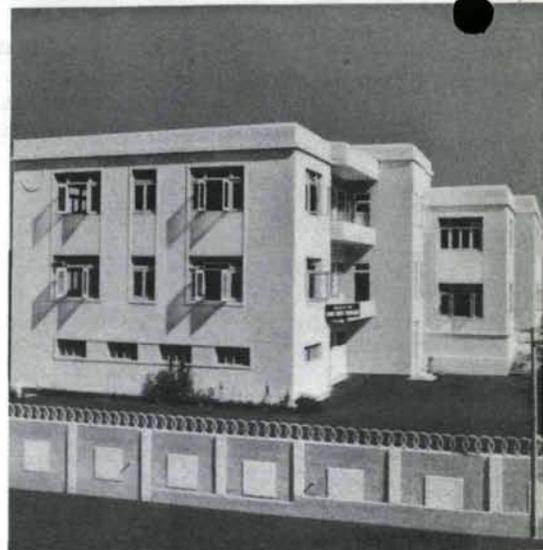
una potencia de 1 MW que se aumentará más tarde a 5 MW. Los objetivos principales de este proyecto son los siguientes: formación de especialistas en el manejo y en la física de los reactores; formación de especialistas y desarrollo de investigaciones en física neutrónica; investigaciones sobre radiofísica y química nuclear; producción de radioisótopos; investigaciones biológicas sobre los efectos de las radiaciones; protección y blindaje contra las radiaciones e investigaciones sobre metalurgia e ingeniería nuclear.

El reactor estará situado a unas 12 millas de Karachi. Se cree que el reactor y sus instalaciones accesorias estarán terminados a mediados de 1960, y las instalaciones auxiliares de experimentación en 1962.

## TAILANDIA

En ejecución de otro proyecto de asistencia técnica, el OIEA ha enviado a Tailandia un experto encargado de prestar ayuda en las aplicaciones médicas de los radioisótopos, especialmente en materia de diagnóstico e investigación clínica. La Comisión de Energía Atómica de Tailandia viene fomentando en el país desde hace algún tiempo las aplicaciones médicas de los radioisótopos. Con este objeto se ha reunido en el Hospital Siriraj de Bangkok cierta cantidad de material que se ha puesto a disposición del Departamento de Radiología y de la Escuela de Tecnología Médica. Se ha enviado al extranjero a varios médicos especialistas competentes para que reciban formación; algunos de ellos han regresado ya a

(Continúa en la página 10)



La Comisión de Energía Atómica del Pakistán se ha trasladado recientemente a este moderno y espacioso edificio situado en las proximidades de la zona residencial de Karachi

teniendo en cuenta la clase de investigaciones que ya ha llevado a cabo. Su director, el Profesor Franz Brücke, y su colaborador, el Dr. Otto Kraupp, vienen interesándose desde hace mucho tiempo por el funcionamiento del sistema nervioso y por la influencia que en él ejercen determinados productos químicos. En especial, ha sido una coincidencia afortunada el que dicho Instituto haya perfeccionado un método especial para medir las propiedades eléctricas y las funciones de las células. Partiendo de las observaciones mencionadas, cabe suponer que las reacciones instantáneas de las células ante la radiación modifiquen también su carga eléctrica. Por consiguiente, en las investigaciones realizadas por cuenta del OIEA se procederá a medir esa propiedad celular. Se están efectuando experiencias con diversas células de vegetales y animales, desde algas hasta fibras musculares de mamíferos. Como electrodos se emplean tubos capilares de vidrio de media micra de diámetro en la punta, que se llenan de una solución apropiada. Los electrodos se introducen en una célula aislada por medio de un manipulador especial; esta operación se realiza bajo un estereomicroscopio. De esta manera se pueden medir las diferencias de potencial que existen entre el interior de la célula y su medio ambiente. Estas diferencias de potencial que representan un fenómeno vital característico, se mantienen mediante complicados procesos metabólicos y de difusión, que se desarrollan especialmente en las membranas celulares. En una célula en reposo el potencial es casi constante (potencial de reposo). Cuando se producen acciones o estímulos espontáneos, aparecen "puntas" características (potenciales de acción).

Hasta ahora sólo se han podido observar diferencias de potencial exponiendo las células a elevadísimas dosis de radiación. Gracias a las investigaciones del Instituto sabremos si las pequeñas dosis de radiación pueden alterar también el potencial de reposo y el de acción. Para la irradiación se utiliza un aparato de rayos X del tipo que se emplea en terapéutica para la irradiación superficial de la piel.

## Otro método para abordar el problema

Simultáneamente, estamos tratando de alcanzar el mismo objetivo con otro método, que consiste en la detección de las reacciones biológicas instantáneas. Mediante un procedimiento especial para determinar la acción de ciertos productos químicos, se están analizando experimentalmente por observación clínica los efectos de las radiaciones en el intestino. Si conservamos un fragmento de intestino de conejo en condiciones lo más parecidas posibles a las fisiológicas, veremos que los músculos de la pared intestinal conservan su tensión durante largo tiempo y sufren contracciones rítmicas que corresponden a los movimientos peristálticos naturales del animal vivo. Tanto la tensión como los movimientos pueden registrarse por medio de un quimógrafo. Con este método hemos descubierto que los rayos X aumentan la tensión del intestino. Ahora nos proponemos encontrar la dosis mínima y los índices de irradiación necesarios para conseguir este efecto, y

analizar cuantitativamente la relación entre dicho efecto y los dos valores mencionados.

En el curso de nuestras investigaciones hemos perfeccionado otro procedimiento muy útil para comprobar los efectos de las pequeñas dosis de radiación. Hemos hecho circular una solución de sangre artificial por los vasos sanguíneos de un anillo intestinal y hemos medido su caudal. Después de varios segundos de irradiación, el caudal de la corriente disminuye y sólo recobra su valor normal cuando cesa la irradiación. Este fenómeno se puede registrar también con un quimógrafo.

Las observaciones que hemos hecho hasta ahora nos inducen a creer que las reacciones instantáneas del intestino de los mamíferos ante la irradiación son movimientos comparables a los reflejos que se rigen por las mismas reglas que las reacciones ante los estímulos mecánicos, químicos, ópticos y eléctricos.

Como suele ocurrir en estos casos, se nos han planteado muchos problemas nuevos que, sobre la base de los resultados alcanzados hasta ahora, será preciso elucidar en el curso de nuestro trabajo: estas reacciones de tan elevada sensibilidad, ¿son causadas por estímulo directo de los nervios o de los receptores situados en la pared intestinal o por sustancias liberadas o producidas como consecuencia de la irradiación a que están sometidas las demás células? ¿Se pueden aislar y analizar estas sustancias? Los efectos instantáneos de las radiaciones, ¿se pueden disminuir o suprimir mediante el empleo de determinadas sustancias, como por ejemplo las que ya son conocidas por sus propiedades radioprotectoras? He aquí una serie de cuestiones cuyo valor no es exclusivamente teórico, sino que influyen directamente en la protección contra las radiaciones.

---

## ASISTENCIA AL BRASIL, PAKISTAN Y TAILANDIA

(Continuación de la página 2)

Bangkok pero las condiciones de trabajo existentes en esta ciudad, así como la situación clínica (por lo que respecta a los tipos de pacientes y de enfermedades), difieren considerablemente de las que reinan en los países en los que los médicos tailandeses han recibido o están recibiendo formación. Por eso se considera que la presencia y el asesoramiento del experto del OIEA tendrá gran importancia como complemento de la formación recibida en el extranjero.