

La capacitación de científicos de países en desarrollo

Desde 1959 se ha ampliado considerablemente el programa de cursos de capacitación del OIEA

por Peter Schultze-Kraft

A sólo dos años de la fundación del OIEA se organizó el primer curso de capacitación del Organismo, en la Universidad Cornell en Ithaca, Nueva York, lo que marcó el inicio del programa. El curso, que se realizó del 20 de julio al 10 de septiembre de 1959, se centró en el empleo de las técnicas radisotópicas en la investigación agrícola. Se organizó con un presupuesto de 14 000 dólares de los Estados Unidos y asistieron 18 participantes.

Desde entonces, miles de científicos han participado en cursos del OIEA celebrados en todo el mundo. Desde el principio los países en desarrollo desempeñaron un papel destacado en el programa; de los primeros 26 cursos organizados entre 1959 y 1963, dieciséis se efectuaron en países en desarrollo y diez en países industrializados.

El programa ha experimentado una vigorosa expansión con los años. Entre 1976 y 1986, el número de cursos de capacitación por año se elevó de 9 a 71. De los 71 cursos de 1986, 33 corresponden al programa ordinario de cooperación técnica del Organismo

(incluido un viaje de estudio financiado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo —PNUD); 7 se organizaron en el marco del proyecto del PNUD sobre ensayos no destructivos (END) en América Latina; y 16 y 15, respectivamente, formaron parte de los planes de capacitación del ACR y de ARCAL*. En 1986, la mayoría de los cursos, a saber, 51, se impartieron en países en desarrollo, y 19 en países industrializados.

Tipos de cursos

El Organismo ofrece cursos de capacitación interregionales, regionales y nacionales. Los cursos interregionales de capacitación, que se ofrecen a candidatos de más de una región geográfica, en la mayoría de los casos suponen una participación mundial. Los cursos regionales de capacitación —para participantes de una

* ACR son las siglas correspondientes al Acuerdo de Cooperación Regional para la investigación, el desarrollo y la capacitación en materia de ciencia y tecnología nucleares para Asia y el Pacífico. ARCAL son las siglas del programa regional del OIEA para América Latina y significa Arreglos Regionales Cooperativos para la promoción de la ciencia y la tecnología nucleares en América Latina.

El Sr. Schultze-Kraft es el Jefe de la Sección de Cursos de Capacitación, en la División de Asistencia y Cooperación Técnicas del OIEA.

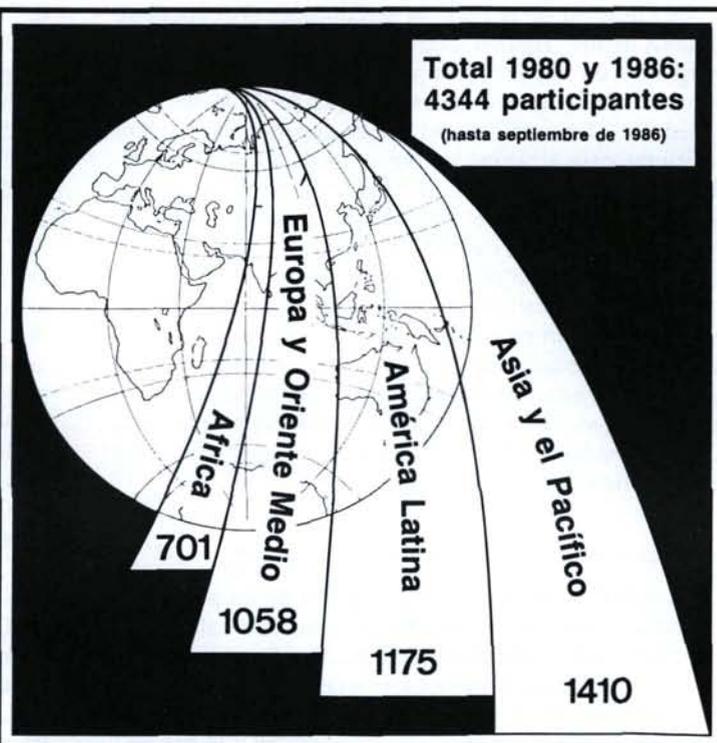
Los participantes en los cursos de capacitación:

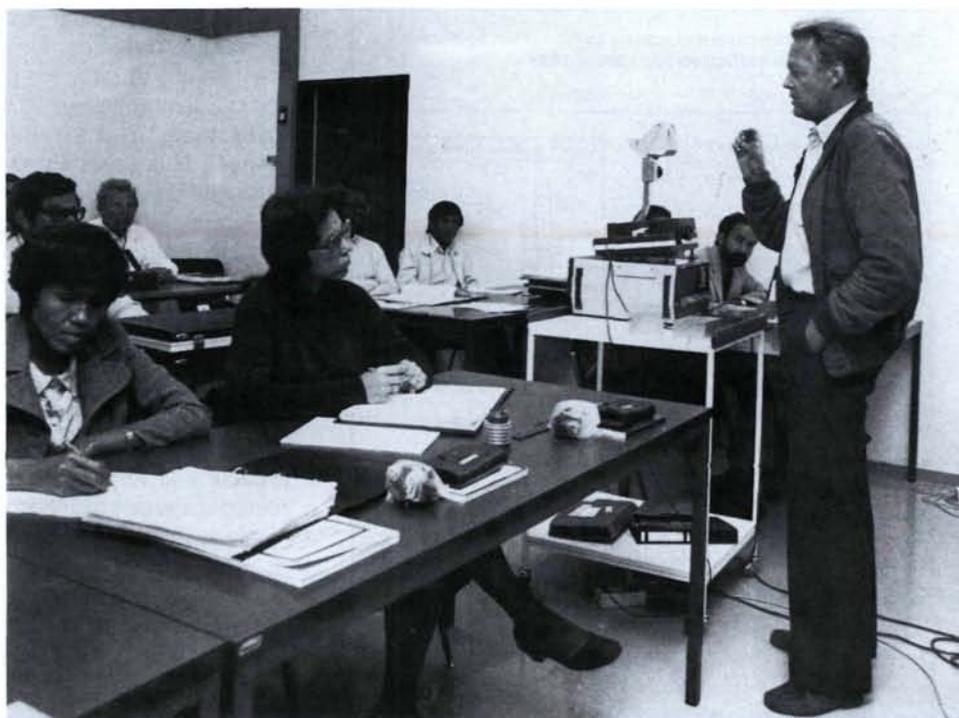
De dónde proceden ...

Entre 1980 y septiembre de 1986 más de 4000 científicos de países en desarrollo han estudiado en los cursos de capacitación del OIEA impartidos en todo el mundo: 3399 científicos asistieron a cursos interregionales y otros 945 estudiaron en cursos regionales. Los participantes provenían de países de Asia y el Pacífico, de América Latina, de Europa, del Oriente Medio, y de África (véase la figura). Durante este período se recibieron en total más de 9200 solicitudes de admisión en los cursos de capacitación regionales e interregionales del Organismo, que abarcaron 10 campos generales de estudio sobre la energía nuclear y sus aplicaciones.

... y qué estudian

De 1980 a 1986, la mayoría de los cursos regionales se centraron en la aplicación de isótopos y radiaciones en la industria y la hidrología. En los cursos interregionales, la mayoría de los participantes estudiaron temas relacionados con cuatro esferas: la ingeniería y la tecnología nucleares; la seguridad en la energía nuclear; el desarrollo general de la energía atómica; y la aplicación de isótopos y radiaciones en la agricultura. Otros campos de estudio fueron la física nuclear; la química nuclear; prospección, extracción y tratamiento de materiales nucleares; y las aplicaciones de isótopos y radiaciones en medicina o biología.





En los Laboratorios del OIEA en Seibersdorf, un experto del Organismo diserta ante los científicos durante un curso interregional de capacitación sobre fitotecnia.

sola región geográfica— tienen mayor homogeneidad entre los participantes y permiten estudiar determinadas técnicas en un medio similar a aquel donde serán aplicadas. En un curso nacional de capacitación, la idea es que uno o varios expertos impartan las clases a todo un grupo, a diferencia de la atención individual al estudiante, que se observa sobre todo en relación con un proyecto de cooperación técnica. (Los cursos nacionales de capacitación se deben solicitar, y se administran, como los proyectos de cooperación técnica. Esta actividad es atendida por la oficina regional pertinente del OIEA y no por la sección de cursos de capacitación.)

Procedimientos para la programación

El comité del programa de cursos de capacitación establece el programa de cursos regionales e interregionales de capacitación del Organismo. Este comité está formado por los cuatro oficiales regionales y los jefes de las secciones de coordinación de programas, becas y cursos de capacitación. Lo preside el Director de la División de Asistencia y Cooperación Técnicas. Este comité se reúne varias veces al año entre marzo y mayo para examinar todas las propuestas de cursos de capacitación recibidas de las divisiones técnicas del Organismo y de los Estados Miembros interesados. En el caso de los cursos sobre energía nucleoelectrica y seguridad nuclear, también se toman en cuenta las recomendaciones del Comité Asesor sobre Capacitación en Energía Nucleoelectrica. Este es un órgano compuesto por representantes de los países de estudio, y de los Departamentos de Energía y Seguridad Nucleares y de Cooperación Técnica del OIEA. Una vez que el comité del programa de cursos de capacitación selecciona los temas que considera de mayor prioridad, el presidente envía la lista al Director General Adjunto

encargado del Departamento de Cooperación Técnica, quien a su vez la remite al Director General para su aprobación.

Criterios para la selección de temas

El criterio principal para seleccionar el tema de un curso de capacitación es que se necesite la capacitación en un campo dado en los países receptores. Las necesidades de capacitación de los Estados Miembros son mejor conocidas por los oficiales regionales, quienes están en contacto directo y constante con los países de la región que les compete. Por lo tanto, sus opiniones son decisivas en el proceso de programación.

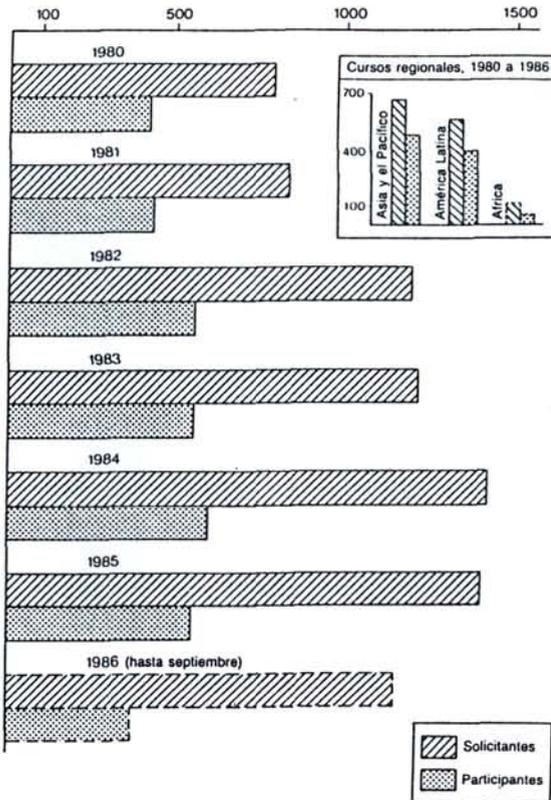
Otro criterio es el número de candidatos para cursos anteriores sobre un tema dado. Además, un factor importante es la vinculación con los planes de desarrollo de los países proponentes y con los proyectos de cooperación técnica. Actualmente, cerca de la tercera parte del programa "ordinario" de cursos de capacitación del Organismo está dedicado a la energía nucleoelectrica y la seguridad nuclear, la cuarta parte a las ciencias físicas, otra cuarta parte a las aplicaciones agrícolas, y el resto a otros campos.

Campos que abarcan los cursos

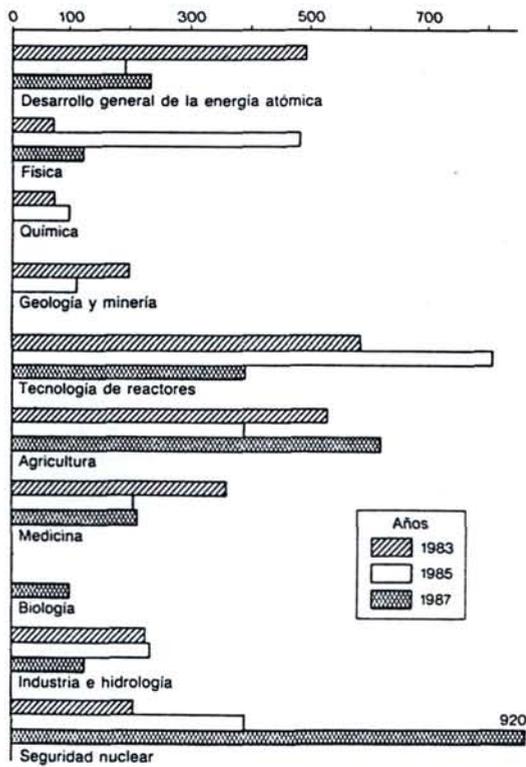
Se ofrecen cursos en campos que incluyen todo el espectro de temas en que se ha asignado al Organismo alguna responsabilidad, desde la legislación nuclear y los aspectos de reglamentación hasta temas especializados de tecnología de reactores y clausura. (Véanse las gráficas adjuntas.)

Durante mucho tiempo, el centro de gravedad del programa de cursos de capacitación del Organismo, como de otras actividades, fueron las aplicaciones de los radisótopos y las técnicas de radiaciones en diversos

Solicitantes y participantes en los cursos interregionales de capacitación, 1980 a 1986



Gastos en cursos de capacitación por esferas generales (en miles de dólares de los Estados Unidos)



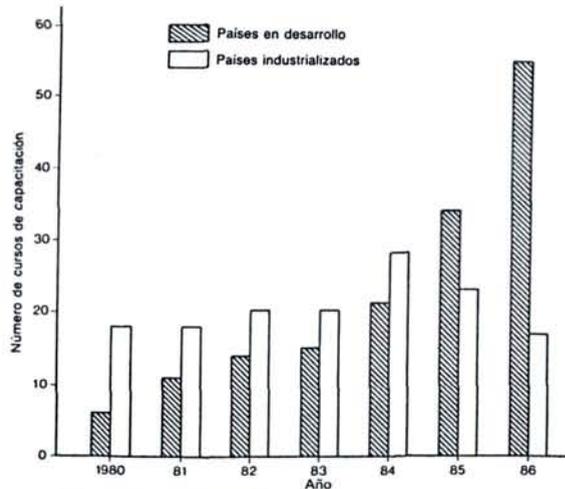
Nota: Cifras referentes al programa ordinario del OIEA (regional e interregional). Los gastos de 1987 son estimados.

campos. David Fisher, ex Subdirector General de Relaciones Exteriores del Organismo, señaló una vez en un discurso que durante sus primeros años el OIEA hubiera podido denominarse "Organización Internacional de Radisótopos". La situación cambió radicalmente después de la crisis energética de 1973, cuando muchos países en desarrollo se dirigieron al OIEA en busca de asesoramiento y asistencia para la planificación y ejecución de programas nucleoelectricos.

Energía nucleoelectrica y seguridad nuclear

Como consecuencia de ello, se creó el programa de capacitación del Organismo en materia de energía nucleoelectrica y seguridad nuclear en cooperación con los Gobiernos de los Estados Unidos de América, Francia y la República Federal de Alemania, a los que posteriormente se sumaron España, Canadá, la Argentina y el Reino Unido. En junio de 1975 se celebró en Kingston, Jamaica, un seminario de cooperación técnica del OIEA sobre planificación de la energía nucleoelectrica, seguido en el otoño de ese mismo año por el primer curso de capacitación sobre planificación y ejecución de un proyecto nucleoelectrico, en el Kernforschungszentrum Karlsruhe, República Federal de Alemania. Este centro nuclear, así como el Institut national des sciences et techniques nucléaires de Saclay, Francia; el Argonne National Laboratory de Argonne, Illinois, EE. UU.; y el Centro de Estudios Nucleares de Madrid, España, se han convertido posteriormente en los principales centros de capacitación para los cursos del OIEA en los campos del desarrollo de la energía nucleoelectrica, la planificación energética, la ingeniería de reactores, el ciclo del combustible y la seguridad nuclear. Después de varios cursos panorámicos (seis sobre planificación y ejecución de proyectos nucleoelectricos y siete sobre gestión de la construcción y explotación de centrales nucleares), a partir de 1978 el Organismo se concentró en ofrecer cursos sobre temas más específicos según tres categorías:

Países donde se han celebrado cursos de capacitación de 1980 a 1986



Nota: No están incluidas las visitas de estudio.

- Cursos de planificación especializada (planificación de la expansión de sistemas eléctricos, previsión de la demanda de electricidad)
- Cursos de gestión especializada (gestión de proyectos; cualificación del personal de explotación de reactores; puesta en servicio; garantía de calidad; gestión de desechos; planificación para las emergencias radiológicas; seguridad y fiabilidad en la explotación de centrales nucleares; y protección radiológica, entre otros)
- Cursos técnicos especializados (control e instrumentación; inspección de la construcción de centrales nucleares; selección del emplazamiento; examen de los análisis de seguridad; y evaluación probabilista de la seguridad, entre otros).

Siguieron impartiendo cursos introductorios, pero a partir de 1982, el curso preparado recientemente y titulado "La planificación energética en los países en desarrollo con especial atención a la energía nuclear" se lleva a cabo exclusivamente en países en desarrollo, en inglés, español y francés, alternativamente.

Los temas del programa de capacitación en materia de energía nucleoelectrica y seguridad nuclear eran seleccionados fundamentalmente por el Comité Asesor sobre Capacitación en Energía Nucleoelectrica antes mencionado. En 1984 el OIEA comprendió que no se habían satisfecho las altas expectativas que existían en 1974 respecto al considerable aumento de la energía nucleoelectrica en los países en desarrollo y, en consecuencia, se tomaron dos importantes decisiones:

- Disminuir el número de cursos interregionales de capacitación sobre temas de energía nucleoelectrica
- Prestar más atención a la organización de cursos nacionales de capacitación, es decir, para participantes de un solo país (de hecho, desde 1980 se han estado impartiendo cursos nacionales sobre temas relacionados con la energía nucleoelectrica).

Se consideró que los cursos sobre temas de gestión especializada deberían efectuarse fundamentalmente en un marco interregional, mientras que los cursos sobre temas técnicos especializados se avenían en particular a la capacitación nacional.

Desarrollo continuo

Después del accidente del reactor de Chernobil, el Organismo respondió con prontitud a las preocupaciones de los Gobiernos de los Estados Miembros y de la opinión pública priorizando claramente los temas relativos a la seguridad y otros afines en su programa de cursos de capacitación para 1987.

Constantemente se hacen estos tipos de ajuste por diversas razones:

- La tecnología cambia rápidamente (por eso, el programa del curso de capacitación interregional anual del Organismo sobre electrónica nuclear de 1986 no tuvo nada en común con el mismo curso ofrecido, por ejemplo, en 1976, y muy poco en común con el curso similar ofrecido en 1981)
- Las necesidades de capacitación de los Estados Miembros evolucionan (en función de decisiones polí-



Los países en desarrollo han desempeñado un importante papel en la capacitación al acoger muchos cursos a lo largo de los años. Este curso sobre mejora de plantas por mutación se celebró en Yakarta, Indonesia, en 1979.

ticas y del nivel siempre creciente de desarrollo tecnológico de los países)

- El Organismo desarrolla nuevos conceptos sobre la capacitación.

Cursos de capacitación de capacitadores

Un nuevo concepto de capacitación que ha surgido en años recientes es el curso de "capacitación de capacitadores". Este tipo de curso está dirigido a participantes que ya tienen una buena cualificación técnica y suficiente experiencia profesional, y que quieren aprender técnicas de enseñanza que les permitan transmitir a otros sus conocimientos y dominio técnico en cursos locales de capacitación en sus propios países.

Tras terminar su capacitación, llevan consigo materiales docentes (por ejemplo, diapositivas, carteles, cintas, videocintas, programas de computadora) que pueden utilizar en sus cursos nacionales. La capacitación técnica es siempre mejor en el propio país, donde tanto el maestro como los alumnos están familiarizados con

Dos de los numerosos participantes en el curso interregional de capacitación del OIEA sobre protección radiológica en la minería y el tratamiento de minerales radiactivos, celebrado en Poços de Caldas, Brasil, del 3 al 21 de noviembre de 1986. (Foto: J. Ahmed, OIEA)



los recursos, las limitaciones y las necesidades. Esta capacitación tiene además la ventaja de resultar menos costosa y de eliminar la barrera idiomática que existe al menos en algunos países en desarrollo.

El curso de capacitación de capacitadores produce una especie de "reacción en cadena" de modo que se prepara a los participantes para ser, en el futuro, dirigentes en sus propios programas nacionales. No sólo se hace hincapié en cultivar su competencia técnica, sino también en enseñarles aspectos más sutiles sobre el tema de la capacitación que ellos puedan utilizar después en su actividad docente. De este modo se logran dos objetivos, a saber, los participantes pueden aprender a valer por sí solos y a confiar en sí mismos, a ser más preciosos y fiables en su labor, y además pueden llegar a ser capaces de enseñar independientemente.

Dado que cada región geográfica de los países en desarrollo tiene sus propias normas científicas, el concepto de capacitar a los capacitadores es particularmente idóneo para cursos regionales.

Capacitación en ciencias físicas

Los cursos de capacitación organizados por el Organismo en este campo responden fielmente a las exigencias y necesidades que pone en evidencia el programa de cooperación técnica (CT). Esto es válido tanto en relación con los temas como con el nivel de capacitación. De este modo, durante los últimos cinco años se prepararon y pusieron en práctica varios cursos de nivel avanzado en apoyo de proyectos de CT que ya han alcanzado cierto grado de madurez.

Las ciencias físicas en el campo nuclear se han desarrollado rápidamente, y los temas de los cursos de capacitación se han ido ajustando a esas tendencias de modo paralelo. Si bien hace 15 años los cursos del Organismo hacían hincapié en la explotación y la física de los aceleradores o los reactores de investigación, actualmente se centran en las múltiples facetas de esas instalaciones para la investigación aplicada, y, a veces, para la fundamental.

Las principales materias de los cursos de capacitación en ciencias físicas son la instrumentación nuclear (que incluye en la actualidad el uso de computadoras pequeñas); la aplicación de las técnicas nucleares analíticas; y la producción y el control de radionúclidos y radiofármacos.

Atendiendo al interés primordial de muchos países en desarrollo en la introducción de técnicas nucleares analíticas, se organizaron varios provechosos cursos sobre este tema. En algunos de los cursos se trató de presentar a los participantes una amplia panorámica de las aplicaciones de diferentes técnicas; en otros cursos muy especializados se abordó una sola técnica, aplicada a un número limitado de problemas. Aunque ambos tipos de cursos han encontrado un buen "eco" en los países en desarrollo, parece ser que los especializados producen los mejores efectos a largo plazo.

Reflexiones de un oficial técnico sobre dos cursos de capacitación

Factores que determinan el éxito de un curso

por **Joze Dolnicar**

La responsabilidad de cada curso de capacitación del OIEA está a cargo de dos funcionarios: un miembro de la sección de cursos de capacitación se encarga de los arreglos administrativos, y se nombra un oficial técnico responsable del contenido científico o técnico.

Sin embargo, hacen falta más de dos personas para lograr que un curso de capacitación sea eficaz.

Se requieren muchos elementos más. El examen de dos cursos en los cuales participé pudiera contribuir a ilustrar este aspecto.

Ghana, 1980

El primer curso de capacitación del OIEA en técnicas nucleares analíticas demostró lo que puede lograrse con preparación y trabajo. El examen de las propuestas de proyectos de cooperación técnica presentadas anualmente al OIEA por países africanos indicaba un creciente interés en las aplicaciones de las técnicas nucleares analíticas. Indicaba, además, que hacía falta orientación respecto a cuáles técnicas exactas —nucleares u otras— serían las mejores para resolver los problemas analíticos concretos que se planteaban. En los países en desarrollo es difícil reunir información y literatura sobre técnicas modernas. De ahí la idea de organizar un curso de capacitación encaminado a familiarizar a los participantes con diversas técnicas nucleares analíticas, sus ventajas y limitaciones, y con los campos de aplicación más convenientes. Así surgió el primer curso de capacitación del OIEA sobre técnicas nucleares analíticas. Posteriormente se organizaron varios cursos similares, con ligeras modificaciones de contenido y orientación.

En julio de 1980 se reunieron en Ghana 16 participantes provenientes de países de África y uno de Jamaica, para asistir a este curso de capacitación. Recuerdo lo difícil que resultó seleccionarlos; no teníamos en el Organismo experiencia previa en cursos de capacitación en este campo, y es muy difícil ser objetivos al hacer la selección, que se basa en la información, a veces limitada, que aparece en los modelos de solicitud. Cabe señalar que la selección de los participantes es uno de los pasos más importantes al organizar un curso de capacitación, y resulta mucho más fácil cuando las autoridades de los países que proponen candidatos son cuidadosas al hacer su presentación. En 1980 tuvimos suerte, ya que el equipo que se reunió en el Kwabena Nuclear Research Centre estaba formado por científicos africanos jóvenes y serios, ansiosos por aprender lo más posible del curso y de sus instructores. Y lo lograron. Durante años después del curso mantuve contacto con la mayoría de ellos, y hoy en día varios de aquellos estudiantes encabezan los laboratorios nucleares analíticos de sus países. Quizás este no deba ser el único criterio para evaluar el curso, pero es bueno para juzgar el valor de la capacitación.

¿Por qué se celebró en Ghana este curso? ¿Hubiera resultado más ventajoso si se hubiera organizado en uno de los grandes centros de investigación de un país desarrollado, donde se puede contar con todo el equipamiento moderno? Al regresar a sus países de origen, seguramente

El Sr. Dolnicar es un oficial técnico del OIEA que presta servicio en la sección de física de la División de Investigaciones y Laboratorios.

