

La capacitación como apoyo de la tecnología de las radiaciones

Diversos cursos especializados han demostrado su eficacia en la transferencia de conocimientos y tecnología

por Vitomir Markovic

Para realizar con éxito la transferencia de tecnología y la ejecución de proyectos industriales a cualquier nivel, en cualquier país, es indispensable contar con personal técnico y poseer conocimientos técnicos. Los conocimientos técnicos cumplen una función importante en todas las fases de desarrollo de un proyecto, desde que se reconoce o se determina la posibilidad de llevar a cabo el proyecto hasta el período de ejecución, pasando por las distintas fases de preinversión e inversión. Si bien la transferencia de la tecnología de las radiaciones no difiere de la transferencia de otras tecnologías, las posibilidades de capacitación pueden variar considerablemente de un país a otro debido al tipo de capacitación sumamente especializada que se requiere.

En la mayoría de los países industrializados, la química fundamental y aplicada de la radiación se enseña cada vez menos en las universidades y se investiga cada vez menos, a pesar de que la industria de tratamiento por irradiación sigue creciendo. A esta importante conclusión se llegó en una reunión de Grupo Asesor auspiciada por el OIEA y celebrada en los Estados Unidos en 1987. Si bien la mayoría de las universidades proporcionan conocimientos básicos en ciencias afines, la capacitación en el empleo y la capacitación mediante investigaciones son los principales mecanismos para preparar a los especialistas que la industria de tratamiento por irradiación necesita. Algo parecido ocurre en la mayoría de los países en desarrollo, sólo que las oportunidades de capacitación en el empleo son pocas o nulas.

Esto se debe en parte a que la demanda actual no justifica la inclusión de programas especiales de estudio sobre tecnología de las radiaciones. De cualquier modo, más importante es la falta generalizada de cursos de química, ingeniería química y ciencias de los materiales relacionados con, por ejemplo, la fotoquímica o la radioquímica en los programas de estudios ordinarios. Esto impide a los futuros científicos, ingenieros y funcionarios ejecutivos conocer en lo fundamental las ventajas y posibilidades de las aplicaciones del tratamiento por irradiación en la industria.

Actividades de capacitación especializada

Para hacer frente a la necesidad de capacitación especializada en los países en desarrollo, el Organismo se va-

le de proyectos de cooperación técnica y presta asistencia en la creación de infraestructuras de apoyo a los programas de energía nucleoelectrónica. Los principales componentes son la organización de Seminarios de dirección administrativa (EMS), los cursos de capacitación, las becas individuales y las misiones de expertos.

En este artículo se abordarán con algún detalle los dos primeros tipos de actividades (capacitación en grupo) y se hará hincapié en actividades recientes.

Seminarios de dirección administrativa. En general se organizan a nivel nacional. El Organismo presta asistencia en la preparación del programa y apoya la participación de conferenciantes invitados importantes, con gran experiencia científica e industrial. La contraparte nacional se hace cargo de organizar los seminarios, anunciarlos en el país, seleccionar a los participantes y sufragar todos los gastos locales.

El objetivo de los seminarios es promover la tecnología de las radiaciones e iniciar proyectos industriales y la transferencia de tecnología. Los participantes proceden de niveles de dirección medios y altos y representan a la industria, los usuarios finales, las instituciones de investigación, las universidades y los organismos nacionales de energía atómica. En sentido general, el programa consta de un día y medio de conferencias, se asigna tiempo suficiente para celebrar debates y se dedica medio día a debates en mesa redonda sobre temas como la viabilidad de los proyectos de irradiación industrial.

En distintos países se han organizado o planificado varios seminarios de este tipo en relación con diferentes temas, principalmente en el marco del Acuerdo de Cooperación Regional (ACR) entre el OIEA y el PNUD para el Asia sudoriental y el Pacífico sobre "Aplicaciones industriales de los isótopos y las radiaciones". Entre esos seminarios cabe mencionar los siguientes:

- "Esterilización industrial de productos médicos por irradiación" (Tailandia, Sri Lanka, República de Corea, Malasia, República Popular de China y Pakistán, todos en 1986; Filipinas e Indonesia previstos para 1988).
- "Tecnología de curado industrial por irradiación" (Malasia y Tailandia en 1986; Indonesia, Pakistán, República Popular de China y Sri Lanka en 1987).
- "Aplicaciones de la radioreticulación en la industria de alambres y cables" (India y República de Corea en 1987; República Popular de China y Pakistán previstos para 1988).
- "Examen del tratamiento industrial por irradiación" (Bangladesh en 1988).

El Sr. Markovic es radioquímico en la Sección de Química y Aplicaciones Industriales de la División de Ciencias Físicas y Químicas.



Conferenciantes y participantes en el seminario nacional de dirección administrativa sobre radioesterilización industrial de productos médicos, celebrado en Beijing, China, del 10 al 12 de septiembre de 1986.

También se celebraron seminarios nacionales sobre esterilización industrial por irradiación en Bulgaria (1986) y Zambia (1987).

En cada uno de los seminarios, la cifra de participantes ha oscilado entre 20 y 80. Los participantes coinciden en afirmar, en general, que los seminarios contribuyen significativamente a que se tome conciencia de las ventajas y los problemas asociados a la transferencia y la aplicación de la tecnología de las radiaciones, incluso en países adonde se ha transferido alguna tecnología. Se recibieron opiniones positivas que constituyeron una información valiosa para continuar programando las actividades de capacitación del Organismo.

Cursos de capacitación. Están destinados al personal técnico que participa en la determinación y ejecución de proyectos de tecnología de las radiaciones. Desde este aspecto, el curso de capacitación, por una parte, promueve y, por la otra, se orienta hacia la transferencia de tecnología. Ahora bien, en el estrecho marco de un curso de capacitación común y corriente, los conocimientos transmitidos, aunque bastan para los fines de la planificación y la gestión de un proyecto industrial, tal vez no permitan llegar a conocer a fondo todos los aspectos de la tecnología (las becas individuales y las misiones de expertos aportan esta dimensión de la capacitación).

Los cursos de capacitación se suelen programar para una duración de 2 a 4 semanas, o un total de 80 a 160 horas de capacitación intensiva, lo que equivale aproximadamente a un semestre completo de un curso académico ordinario. Por regla general, en estos cursos

de capacitación participan de 15 a 20 técnicos procedentes de todas las regiones.

El curso de capacitación interregional sobre "Tecnología e ingeniería de las radiaciones" se celebró en Budapest, Hungría, en 1986 y nuevamente en mayo de 1988. El curso de capacitación de 4 semanas se centra principalmente en aplicaciones de la radiación totalmente probadas: la esterilización de suministros médicos, el curado por irradiación y las aplicaciones de la radiorreticulación. También abarca los aspectos técnicos, incluido el control de procesos, de equipos gamma y de haces electrónicos. Las 106 horas de este curso se distribuyen entre conferencias (40%); ejercicios de clase (6%); ejercicios de laboratorio (20%); visitas técnicas a instalaciones industriales y demostración de la tecnología (22%); y sesiones de tutoría (12%).

Capacitación regional

El proyecto regional antes mencionado sobre "Aplicaciones industriales de los isótopos y las radiaciones" ha constituido una magnífica base para el desarrollo de actividades de capacitación en los países de Asia y el Pacífico. Estados Miembros de esa región iniciaron este proyecto con el apoyo del Organismo, el PNUD, Australia y el Japón. Las actividades se han centrado en aplicaciones industriales totalmente probadas (esterilización, curado, radiorreticulación) y en una de las esferas de desarrollo que interesan especialmente a la región: la radiovulcanización del caucho natural.

En toda la región se han creado centros de capacitación en diferentes tecnologías, merced al apoyo del Organismo, el PNUD y el gobierno participante:

- Esterilización industrial por irradiación (India, República de Corea y Tailandia)
- Curado por irradiación (Indonesia)
- Radiorreticulación (República Popular de China)
- Radiovulcanización del caucho natural (Indonesia y Japón)
- Ingeniería de las radiaciones (India y Japón)

Las actividades de capacitación de la región se organizaron, en la medida de lo posible, teniendo en cuenta el interés y las necesidades reales. Durante la primera fase del proyecto, se realizaron cursos generales introductorios.

El Bhabha Atomic Research Centre (BARC), de la India, y el Instituto Coreano de Investigaciones de Energía Atómica de la República de Corea organizaron conjuntamente un curso de capacitación sobre "Esterilización de productos médicos por irradiación". En 1983, 1984 y 1986 se ofrecieron tres cursos (de tres semanas cada uno). El objetivo de estos cursos era proporcionar capacitación y conocimientos básicos en materia de tecnología de las radiaciones para la esterilización de productos médicos. Asistieron 37 participantes de la región. Con esta capacitación se procuraba fundamentalmente prestar asistencia a los posibles usuarios de esta tecnología en la planificación y ejecución de proyectos.

Después, en virtud de las opiniones recogidas y los intercambios de información durante los seminarios de dirección administrativa, así como los cursos de capacitación, se entendió que el grado de desarrollo de la región exigía un tipo de capacitación más exhaustiva y especializada. Por esa razón, se prepararon y ya están en marcha dos tipos de cursos de capacitación sobre el tema de la radioesterilización:

- "Radioesterilización: control de la calidad y garantía de esterilidad" (curso de capacitación de 2 semanas en Bangkok, Tailandia, uno organizado en 1987 y otro previsto para principios de 1989).
- "Radioesterilización: control de la calidad y compatibilidad de materiales" (curso de capacitación de 2 semanas, BARC, Bombay, India, uno organizado en 1987 y uno previsto para 1988).

Estos cursos están más orientados hacia los verdaderos usuarios de la tecnología y pretenden elevar las normas de control de la calidad al nivel de la práctica industrial más avanzada.

Entre otros cursos introductorios de capacitación que se han organizado figuran:

- "Aplicaciones de la radiorreticulación en la industria de cables y alambres", curso de capacitación de 3 semanas (República Popular de China, 1985, 1986 y 1988).

Transferencia de tecnología en materia de tratamientos industriales por irradiación en Asia Sudoriental y el Pacífico

- **Radioesterilización de productos médicos**

En la India, la República de Corea, Malasia, Singapur, Tailandia, el Pakistán y la República Popular de China funcionan instalaciones comerciales.

En Bangladesh, la República Popular de China, Malasia, Indonesia y la India (2) las instalaciones se encuentran en la fase de planificación o construcción.

- **Radiorreticulación en la industria de alambres y cables**

En la República de Corea (3) y la República Popular de China (3) funcionan instalaciones comerciales.

En la India (2) y el Pakistán (1) se encuentran en la fase de planificación o construcción.

- **Curado por irradiación**

En Indonesia funciona una instalación de demostración.

- **Radiovulcanización del caucho**

En Indonesia funciona una instalación de demostración.

- "Aplicaciones del curado por irradiación" (Indonesia, 1984, 1985 y 1986).

- "Ingeniería de las radiaciones: equipos de haces electrónicos", curso de capacitación de 2 semanas (Japón, 1987).

- "Ingeniería de las radiaciones: equipos de radiación gamma", curso de capacitación de 2 semanas (India, 1988).

Los cursos de capacitación del Organismo podrían convertirse en un medio eficaz para apoyar y complementar los programas docentes ordinarios de los países en desarrollo mediante la capacitación especializada en temas relacionados con los diferentes aspectos de la tecnología de las radiaciones. Un medio especialmente eficaz de lograrlo es el establecimiento de programas regionales de cooperación. Esto quedó demostrado con el proyecto regional de Asia meridional y el Pacífico, en el que se capacitó a más de 200 personas y se inició una transferencia de tecnología ostensible en el período comprendido entre 1982 y 1988. (Véase el recuadro adjunto.)

Se prevé que en el futuro este nivel de actividad se extenderá a otras regiones también, de acuerdo con las necesidades reales. Además, la publicación de guías, manuales y materiales para los cursos de capacitación apoya estos esfuerzos a nivel nacional y se convierte en una base para el desarrollo de materiales de enseñanza que podrían emplear todos los Estados Miembros.

